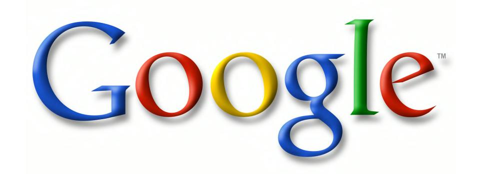






[redacted]

Bergbau

en

arsten

echen.

ter Band.

Kupfern und Karten.

erlin, 1839.
ruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten

und

Dr. H. v. Dechen.

Zwölfter Band.

Mit neun Kupfern und Karten.

Berlin, 1839.

Gedruckt und verlegt

bei G. Reimer.

Inhalt.

Erstes Heft.

I. Abhandlungen.

Seite

II. Notizen.

III. Literatur.

Zweites Heft.

I. Abhandlungen.

II. Notizen.

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Zwölften Bandes

Erstes Heft.

I.

Abhandlungen.

1.

Ueber die Salzquellen des nördlichen Theiles der Provinz Antioquia und die Gebirgsformationen der Umgebung von Medellin im Freistaate von Neu-Granada.

Von

Herrn Carl Degenhardt.

Etwa drei Tagereisen nordöstlich von den Goldbergwerken zu Marmato *) liegt Medellin, die jetzige Hauptstadt

*) Marmato liegt 3 Stunden in Nordost von der Vega de Supia, welcher Boussingault die Breite von 5° 27′ 56″ giebt Beide, Marmato und Supia, gehören dem östlichen Abfall der westlichen Cordilleren das heisst derjenigen, welche das linke Cauca-Ufer von Choco trennt, an. Dagegen liegt Sta Rosa auf dem rechten Cauca-Ufer (Br. 6° 37′) im Bergknoten von Antioquia am westlichen Abhange der mittleren Cordillere, derjenigen welche das Magdalena- und Cauca-Thal scheidet. Siehe v. Humboldt's Atlas N. 5. 24 und 25.

D. Herausg.

der Provinz Antioquia, am Flusse gleiches Namens, in einem äusserst romantischen und fruchtbaren, aber in seiner Breite etwas beschränkten Thale. Dieses Thal wird nach Norden von der über 9000 Fuss *) über dem Meere erhabenen Hochebene von Santa Rosa und nach Süden von der bis 6900 Fuss ansteigenden Hochebene, auf welcher die Stadt Rio Negro liegt, eingeschlossen. Die Höhe von Medellin über dem Meere beträgt ungefähr 5000 Fuss. Ich besuchte diese Stadt im August 1834, um die in ihrer Nähe sich findenden Gold-Bergwerke von Titiribi, Santa Rosa, Valle de Osos, Anori, Concepcion und die so höchst interessanten Steinkohlen- und Lignit-Formationen nebst den Salzquellen ihrer nächsten Umgebung kennen zu lernen.

Die Haupt-Cordillere, auf welcher die Hochebene von Sta. Rosa und vom Rio Negro liegt, erstreckt sich in einer nördlichen Richtung, bis sie am Zusammenfluss des Rio Cauca mit dem Rio Nechi abfällt, welcher den Rio Porse aufnimmt, das östliche Ufer des Rio Cauca und das westliche des Rio Nechi bildend. Der südlichste Theil dieser Cordillere, in der Provinz Antioquia, vom Städtchen Son Son über dem Rio Sta. Catalina, Rio Buey und Piedras bis zum Rio Tenche, der sich im Nechi ergiesst, besteht auf eine Länge von etwa 80 englischen Meilen aus massigem feinkörnigem Granit, auf welchem Grünsteine **), Porphyre, Thon- und Glimmerschiefer ru-

*) Die Höhen sind nach englischen Fussen bestimmt.

**) Die Dioritporphyre von Marmato so wie alle Trachyte von Rio Sucio in der Sammlung des Herrn Degenhardt brausen mit Säuren, so auch die metallreichen Syenit-Porphyre von Mexico und Ungarn nach Beudants Angaben. Auch Boussingault hat sehr dieses Brausen bei den goldhaltigen Porphyren der Vega de Supia bemerkt; er behauptet aber, dass die eigentlichen, unmetallischen Trachyte nicht brausen.

D. Herausg.

hend, die höheren Gegenden des Plateaus theilweise bedecken, auf welchen sich noch besonders verbreitete Steinkohlen führende Sandsteine und Goldseifenwerke mit Lignit-Lagen finden, während im nördlichen Theile dieser Cordillere vom Rio Tenche nach Anori, der viele Goldgänge enthaltende Thon- und Glimmerschiefer vorwaltend wird.

Deutlich lassen sich an den steilen Gehängen des Thales von Medellin am Alto de San Pedro und Espinal nordöstlich von der Stadt, Gneus, Glimmer- und Hornblendschiefer auf diesem Granit, der an einigen Stellen in Syenit überzugehen scheint, warnehmen; ebenfalls in den tiefen Thälern des Rio Arma und Sirgua bei Son Son. Diese letzteren Thäler, so wie die Flüsse selbst, sind oft sehr gefährlich zu passiren, indem die Gehänge, an denen sich die Wege hinziehen, nicht selten unter einem Winkel von 50 Grad und darüber geneigt sind.

Das Thal von Medellin giebt, in seiner fast rechtwinkeligen Richtung von Osten nach Westen gegen die Haupt-Cordillere, den besten Aufschluss über die Zusammensetzung des Gebirges. Ehe man die Ebene, worauf die Stadt liegt, erreicht, trifft man im Wege von Rio Negro an der Quebrada *) Medellin den Granit anstehend, auf welchem hier Hornblend- und Glimmerschiefer mit mächtigen Lagen eines bläulichen dichten splittrigen Quarzes, und Gänge von Titaneisenstein enthaltend, vorkommt. Das letztere Mineral findet sich häufig in Geschieben in den Ebenen des Thales, welche aus Geröllen und verwitterten Gebirgsgesteinen der sie einschliessenden Berge bestehen.

Um nach dem etwa 6 Stunden westlich von Medellin entfernten Salzwerke von Cuaca zu kommen, verliess ich am 4. August die Hauptstadt, den Weg über Amaga neh-

*) Quebrada, Schlucht.

mend, welcher der Ebene entlang nach einem zweistündigen Ritte mich zur Cortada de Ancon, einem künstlichen Durchschnitte eines etwa 100 Fuss hohen, aus Glimmerschiefer bestehenden Gebirgsrücken führte. Dieser Einschnitt wurde von den Eingebornen unternommen und ausgeführt, um dem Rio Medellin einen anderen Lauf zu geben und das im Sande des trocken gelegten Flussbettes enthaltene Gold auszuwaschen. Die hohen Erwartungen der Unternehmer sollen jedoch dabei getäuscht worden seyn. Der Weg von Ancon führt über das sanft ansteigende Gebirge Valeria und Malpass zum Quebrada la Baja, wo deutlich geschichteter, viele Kalkspathtrümmerchen enthaltender Thonschiefer ansteht, auf welchem ein gelblichrother, feinkörniger, Steinkohlen führender Sandstein und Conglomerat liegen, welche die höchsten Punkte der am jenseitigen Ufer der Quebrada Baja sich erhebenden Hügelreihe bedecken. Von hier hat man eine herrliche Aussicht nach dem freundlichen Städtchen Amaga und in das schmale tiefe felsige Thal des Rio Amaga, der sich über Hornfels, Thonschiefer und Granitblöcke stürzend, schöne Wasserfälle bildet und zuletzt im Rio Cauca sich mündet. Man sieht deutlich, dass die abgerissene Sandsteinformation zu dieser beträchtlichen Höhe emporgehoben ist, indem der Thonschiefer erst am andern Ufer des Flusses hinter dem Städtchen Amaga wieder erscheint und den Fuss des aus Hornfels und Glimmerschiefer bestehenden Alto von Amaga bedeckt, so wie den Cerro bravo und den in der Nähe von Titiribi sich erhebenden, aus Porphyr, Trachyt und Granit bestehenden Alto de Corcovado mantelförmig umgiebt. Dass dieses Gebirge früheren vulkanischen Hebungen unterworfen gewesen ist, scheinen einige höchst interessante kegelförmige Berge zwischen dem Alto von Amaga und Corcovado am östlichen Ufer des Cauca zu beweisen, welche unter den Namen Sillon und Cerro de Tusa hier bekannt sind.

Ersterer hat die auffallende Form eines von den eingebornen Frauen gebrauchten Armsattels, wovon auch sein Name, und letzterer die eines der Achtermannshöhe am Brocken sehr ähnlichen Krone, nur bedeutend höher, noch steiler und mit einer scharfen Zuspitzung, wie die auf Taf. IV. dargestellte Figur zeigt, versehen.

Die kleinen Ebenen, aus welchen dieser und der kaum zugängliche Sillon hervorragen, enthalten die vortrefflichsten Viehweiden der Provinz Antioquia, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die obere Dammerde derselben aus der Zersetzung von Laven und Aschen entstanden ist, eine Erde, die der Vegetation günstiger wie irgend ein anderer Boden ist.

Von Amaga führt der Weg am rechten Ufer des Flusses entlang über jene gehobenen Sandstein-Gebilde, bis sich bei La Clara das erste Steinkohlenflötz zeigt. Dieses hat eine Mächtigkeit von zwei Fuss, sein Einfallen beträgt 55 Grad nach Westen und sein Streichen ist in der Stunde 12. Das Liegende der Kohle besteht aus Glimmerschiefer und das Hangende aus gelblich weissem Sandstein, der mit dünnschiefrigem Thon und Kohlenschiefer wechselt. Stellenweise fehlt oft dieser Sandstein, der Glimmerschiefer tritt dann frei zu Tage aus, verwittert leicht und bildet durch seinen beträchtlichen Eisengehalt eine ausgezeichnet rothe aber arme Dammerde. Etwa eine Stunde, ehe man Cuaca erreicht, verlässt man die letzte Steinkohlengrube, welche aus einem offenen Pingenbaue besteht. Das Hangende des Flötzes, welches 30 Grad einfällt und in der Stunde 12 streicht, ist sehr verwittert, durch darüber geleitetes Wasser wird dieses unter fortwährendem Zerkleinen leicht weggewaschen und die so freigewordene Kohle von 6 Fuss Dicke, deren obere und untere Schicht aus einer 18 Zoll mächtigen schlechten Kohle besteht, welche leicht an der Atmosphäre in ein schwarzes Pulver zerfällt, wird, nachdem sie einige

Tage der Luft ausgesetzt und von der oberen Schicht befreit ist, mittelst eiserner Brechstangen losgebrochen, eine Arbeit welche die häufigen Querrisse im Fallen des Flötzes sehr begünstigen. Die mittlere 3 Fuss dicke Kohlenschicht wird in Säcken verpackt und auf Maulthieren nach der Saline von Cuaca transportirt. Das Hangende dieser Grube besteht aus schmutzig weissem Sandstein, das Liegende aus einer Abänderung von Glimmerschiefer.

Die Saline von Cuaca bildet mit ihren vor einigen Jahren angelegten und vortrefflich nach europäischer Art eingerichteten Siedereien ein kleines Dorf auf dem westlichen Abhange der Cordillere und am Flusse Cuaca, welcher sich in den Rio Cauca ergiesst. Diese Saline ist ein grosser Reichthum der Provinz Antioquia und ihr aus Quellen gewonnenes reines Kochsalz von vortrefflicher Güte. Die Brunnen finden sich unmittelbar am rechten Ufer des Flusses Cuaca in einem Kiesel-Conglomerate, worin der Fluss auf eine beträchtliche Länge durch ein tiefes Thal sich windet, dessen steile, oft perpendikuläre, bis zu einer bedeutenden Höhe sich erhebende Wände oben mit Sandstein bedeckt sind.

Die Salzquellen sind bis zu einer Tiefe von 24 bis 26 Fuss bekannt. Diese Tiefe, obgleich noch unbedeutend, konnte nur durch die Anwendung einer kostbaren Sprengarbeit in diesem harten Kiesel-Conglomerate erreicht werden; man hatte damit die Absicht, ein Reservoir für das Salzwasser zu bilden, um dieses mittelst Pumpen bequemer und wohlfeiler in die grossen eisernen Pfannen zu leiten. In dieser Hinsicht ist der Zweck vollkommen erreicht, jedoch haben Spekulanten, welche, den Vorschriften der republikanischen Gesetze gemäss, ausserhalb der gemutheten Maassen dieser Salzquellen, Schächte oberhalb derselben am Flusse hinauf in dem Conglomerate niederbrachten, um dadurch den tiefer gelegenen den Zufluss

abzuschneiden, so wenig ihr Ziel wie Steinsalzlager noch Salzquellen erreicht.

Die Höhe von Cuaca kommt mit der der Ebene von Medellin ziemlich gleich und wird von dieser durch den Alto de las Cruces getrennt, dessen höchste Spitze, aus Sandstein bestehend, man in $1\frac{1}{2}$ Stunde von Cuaca erreicht. Der tiefe Hohlweg, welcher über diesen Alto führt, ist sehr gefährlich in der Regenzeit zu passiren, weil die herüberhängenden Seiten, herabstürzend, nicht selten die Reisenden verschütten. Am südlichen Abhange des Alto führt der Weg durch die Quebrada larga hinab, wo die Sandsteinformation sich verliert und Grünstein an deren Stelle tritt. Noch weiter hinab, bis man ziemlich in der Ebene von Medellin angekommen ist, trifft man an der Vereinigung der Quebrada larga und Donna Maria eine

2te Salzquelle mit höchst wahrscheinlich gleichem Ursprunge wie die von Cuaca; sie liegt mit dieser in einer südwestlichen Linie, die nach Süden die Ebene von Medellin durchschneidend, eine höchst merkwürdige

3te Salzquelle beim Städtchen El Quarzo erreicht, welche sich dort am rechten Ufer des Rio Negro, der sich auch unter den Namen Rio Grande, Rio Nare, in den Rio Magdalena ergiesst, im Granit und etwa 1800 Fuss höher wie die von Donna Maria findet. Die Umgegend von El Quarzo, eine Gruppe sanft ansteigender Hügel auf den Hochebenen des Rio Negro, besteht aus einem jungen Sandstein, der mit sehr feinkörnigen dünnschiefrigen, schöne Blätterabdrücke enthaltenden Schichten wechselt, die auf einer nur wenige Zoll dicken Schicht Brauneisenstein ruhen, welche das Hangende einer ziemlich verbreiteten Lignitformation ausmachen. Dieser Lignit ist gleichfalls in dünne parallele, mit Thonschichten wechselnde Lagen getrennt, welche zusammen eine Mächtigkeit von 3 bis 6 Fuss erreichen. Diese Kohle unterscheidet sich sehr von der bei Cuaca; sie ist schwärzlich

braun und zeigt noch vollkommene Holztextur auf dem Längen- wie auf dem Querbruche, vorzüglich schön, wenn letzterer angeschliffen wird. Bis jetzt ist dieser Lignit noch nicht zur Feuerung bei der Saline angewandt, indem es schwierig und theuer ist, ihn von den dünnen Thonschichten zu reinigen. Unter der Braunkohle finden sich Grünsteinporphyr und Glimmerschiefer, welche den Granit bedecken, der hier die Basis des Plateaus bildet und in den tiefen Thälern und Einschnitten, wo die jüngeren Formationen durchbrochen sind, diese unterteufend, zum Vorschein kommt. Oft fehlen diesem Sandstein die Lignit-Schichten, der dann wegen seiner geringen Festigkeit leicht verwittert und bis auf die dünne, oft nur 2 Zoll mächtige, aus Eisenoxydhydrat bestehende Schicht zerstreut wird. Das darunter liegende Gebirge wird dann von dieser Brauneisenstein-Schicht und wenigem Sande wie mit einem Mantel bedeckt, und bildet einen höchst unfruchtbaren Boden, weshalb auch die Eingebornen sagen, das Land der Provinz Antioquia habe in den meisten nicht angebauten Theilen, einen «Capóte de fiérro» (eisernen Mantel), eine Bemerkung, die häufig auf das Vorhandenseyn von Ligniten schliessen lässt. An manchen Orten, wie z. B. bei El Quarzo und Santa Rosa in dem Valle de Osos, finden sich über dem Lignit und dem Brauneisenstein reiche Gold-Seifenwerke. Sehr wichtig würde es seyn, die genaue Höhe jeder dieser drei Salzquellen, welche in einer ziemlich geraden Linie etwa 24 englische Meilen von einander entfernt liegen, zu bestimmen, so wie ein treues Profil des Granit-Gebirges, welches die Basis der beiden ersteren Quellen zu bilden scheint, aus dem die dritte aber wirklich entspringt, anzufertigen. Ich habe nur zuverlässig die nächste Umgebung von El Quarzo, dem Laufe des Rio Negro entlang, am Fusse des Alto Quebraditas und Chirania und der Quebrada Pantanillo hinauf untersuchen können, worüber

auf der Taf. I. beigefügten Karte, welche aus den zuverlässigen Notizen meines verstorbenen Vorgängers zu Marmato, des Engländers Eduard Walker, eines sehr kenntnissreichen und tüchtigen Markscheiders, zusammengetragen, die Gränzen des Granits, des Glimmerschiefers, des Grünsteinporphyrs und der interessanten Gold führenden Lignitformation nebst dem Sandstein angegeben sind. Das Profil ist nach der Linie AB angefertigt, wo der Granit deutlich zweimal im Flussbette des Rio Negro vorkommt und an beiden Stellen Salzwasser durchdringt; jedoch ist die unterste bei KK die bedeutendste Quelle, während die oberen nur von wilden Thieren, vorzüglich von Schaaren wilder Tauben, besucht werden. Auf diesem Profil, bei welchem die Höhen ausser Verhältniss mit den Längen stehen, sind:

a. Dammerde, 6 Fuss mächtig,
b. Sandstein, 7 « «
c. Goldsinter, 3 « «
d. Brauneisenstein, 4 Zoll mächtig,
e. Lignit, 3 Fuss mächtig,
f. Sandstein,
g. Quarzlager,
h. Sandstein- und Thonschichten,
k. Unbedeutende Salzquelle,
kk. Schacht neben der Haupt-Salzquelle.

Dass diese Quellen ihren Zufluss nicht der Auflösung von Steinsalzstücken oder Salzgypsen verdanken, beweist, dass von beiden keine Spur in der jüngern, nicht sehr mächtigen Sandsteinformation, die hier den Granit bedeckt, noch von dem in Neu-Granada die Steinsalzstücke stets begleitenden fettigen schwarzen Salzthone zu finden ist. Ihre Entstehung scheint aus einer noch grösseren Tiefe wie die des Granits herzurühren, durch welches Gestein die mit Salz gesättigte Sohle auf Klüften hervordringt und zwar in einem so niedrigen Niveau (bei s) am Ufer

des Rio Negro, dass bei hohem Wasserstande der Fluss beinahe die Höhe der Salzquelle erreicht.

Folgende Thatsache wurde mir von einem höchst achtungswerthen Einwohner der Provinz Antioquia, Dr. Pedro Saenz, mitgetheilt und später von mir in Augenschein genommen:

Auf der Saline bei El Quarzo wurde bis zum Jahre 1831 noch nach derselben Methode das Salz durch Verdampfung der Soole in irdenen Gefässen gewonnen, wie es seit Jahrhunderten von den Eingebornen zu Zipaquira geschah und noch jetzt an vielen Orten von den Indianern ausgeführt wird. Erst seit Anfang 1832 fasste Dr. Pedro Saenz, welchem der grösste Theil dieser Saline als Eigenthum angehört, nebst Andern den Entschluss, diese Siederei so einzurichten, wie es der Baron v. Humboldt in seiner «Memoria Razonada sobre la Salina de Zipaquira Sept. 1801» M. S. S. schon so früh dringend für jene Saline der Spanischen Regierung anempfohlen hatte. Dabei kamen die Unternehmer auf den Gedanken, neben den drei kleinen, aus dem Granit empordringenden Quellen, einen Schacht bei KK abzusinken, um in einer grösseren Tiefe diese zu vereinen und ein bequemeres Reservoir für die Soole zu erhalten. Dieses gelang jedoch nicht, im Gegentheil wurde der einen dem Schachte zunächst gelegenen Quelle dadurch geschadet. Der Schacht war von Sächsischen Bergleuten etwa 3 Varas ($1\frac{1}{2}$ Lachter) tief im festen Granit niedergebracht, als man die Kosten für eine grössere Tiefe scheuend und durch das Abnehmen der einen Quelle getäuscht, das Vorhaben aufgab. Im Juni 1834, als ein Theil der Stadt Santa Martha an der Küste des Antillischen Meeres durch ein heftiges Erdbeben zerstört wurde, erlitten auch diese Quellen durch ein Erdbeben (am 8. Juni) eine Erschütterung, welche selbst in Marmato deutlich gefühlt wurde, wonach die Quellen auf eine kurze Zeit verschwanden und bei

ihrer Rückkehr nur eine ½procentige Soole hielten; ein Umstand welcher auf die jetzt mehr grossartige Anlage einen höchst unangenehmen Einfluss ausübt, und die jetzige Salzgewinnung kaum die Kosten bei theuerm Brennmaterial decken kann.

Von El Quarzo südlich nach Marmato, am westlichen Abhange der Haupt-Cordillere nach dem Cauca-Thale zu, finden sich noch verschiedene kaum bekannte Salzquellen beim Städtchen Son Son, Abejoral, Arma, Salamina und am Ufer des Rio Cauca in der Ebene von Caramanta, von denen einige sehr viel Jod enthalten und von dem die meisten auf die unvollkommenste Weise von den Eingebornen bis jetzt benutzt werden.

2.

Ueber die goldhaltigen Quarz- und Schwefelkies-Gänge von Trinidad und der Umgegend von Santa Rosa in dem Valle de Osos (Provinz Antioquia, im Freistaate von Neu-Granada).

Von

Herrn Carl Degenhardt.

Der kleine Bergflecken Trinidad liegt eine Stunde östlich entfernt von der Stadt Santa Rosa am Rio Grande in einer 9100 engl. Fuss über dem Meere erhabenen Hochebene der Andeskette, welche durch diesen, wie die Ebene von Bogota durch den Rio Funsa, entwässert wird. Der Rio Grande, welcher den Rio Chico westlich von Santa Rosa aufnimmt, ergiesst sich zunächst in den Rio Medellin und erhält unterhalb Eradura, wo er den Rio Guadalupe aufnimmt, der sich hier über einen 300 Varas (825 engl. Fuss) tiefen Salto stürzend, drei schöne Katarakten bildet, den Namen Rio Porse.

Von Medellin meine Reise über Copacabana nach diesem hohen Plateau in einer nördlichen Richtung fort-

setzend, führte der Weg dem linken Ufer des Rio Medellin entlang, über die mit Syenit-, Hornblendschiefer- und Granit-Blöcken bedeckten Loma von Mariquitos zum Fusse des Alto Espinal, welcher, aus Granit bestehend, die Basis des hohen Plateaus von Santa Rosa bildet und hier schon erzführend wird. Nachdem ich auf einem steilen, steinigten, langweilig sich windenden Wege ununterbrochen etwa 4000 Fuss bis zur Spitze des Alto emporgestiegen war, wurde ich durch eine der schönsten Aussichten überrascht, die ich von hier zurück in das tiefe Thal von Medellin, südlich nach dem Plateau von Rio Negro und nördlich nach der diese Hochebene übersehenden Stadt von Santa Rosa genoss. Diese Ebene ist wegen ihrer bedeutenden Höhe und keine sie schützend umgebenden Paramos, so wie durch ihre eigenthümlichen Nebel, welche in der Frühe eine bedeutende Feuchtigkeit und empfindliche Kälte verbreiten, wenig angebaut. Man sieht hier und da nur kleine einzeln stehende Häuser von wenigen Maisstengeln umgeben, aus tiefen mehr geschützten Schluchten hervorragend, das einsame Obdach der Goldwäscher bilden, deren Beschäftigung es ist, den Lauf des Rio Chico und Grande stellenweise abzudämmen und das im Sande des Bettes enthaltene Gold auszuwaschen, oder die auf dem Granit zerstreut liegenden Goldseifen zu bearbeiten. Nachdem ich den Rio Chico durchsetzt und den Rio Grande auf einer Brücke über einen engen Felsenpass überschritten, kam ich der Gegend von Santa Rosa immer näher, die hier das Ansehen einer öden, wilden, nur mit Gesträuchen bewachsenen Heide hat, aber wegen ihres Reichthums an goldhaltigen Gängen und Seifenwerken schon seit Jahrhunderten der Anziehungspunkt der eingebornen Bergleute gewesen zu seyn scheint. Oberhalb der Brücke, welche hier über den Rio Grande führt, wie auch unterhalb derselben im Wege von Trinidad nach San Matias, finden sich unmit-

telbar am Flussbette in diesem hohen Plateau Salzquellen und Salinen, die ich jedoch keine Gelegenheit fand näher in Augenschein zu nehmen. Sie scheinen in einem parallelen Zuge mit denen von Cuaca, Donna Maria und El Quarzo zu liegen. Die nächste Umgebung von Santa Rosa scheint vom Bergbau wie durch Maulwürfe durchwühlt zu seyn, und man ist an vielen Stellen sogar bis an die, die Stadt gesetzlich sichernde, 400 Varas davon entfernte Markscheide vorgedrungen, so dass letztere aus der Umgegend wie eine Festung aus einer weder gebirgigen noch flachen Oberfläche, die nach allen Richtungen, so weit das Auge reicht, von Reihenzügen niedriger wellenförmig gestalteter Hügel mit tiefen breiten Gräben umgeben, hervorragt. Die Arbeiten des Bergmannes erhalten hier das Ansehen, wie die der Soldaten in Kriegszeiten, wo er auch hier in der Verwirrung, geleitet von dem Reiz edle Schätze zu finden, das letzte Stückchen Gartenland nicht verschonend, der einstmals friedlichen Gegend durch das Aufthürmen der Schutthaufen ein lebloses Ansehen gegeben hat. Die kleine so übrig gebliebene Anhöhe, die aus einem Gold-Seifenwerke besteht, worauf die 9100 Fuss über der See erhabene Stadt Santa Rosa, der höchste bewohnte Ort der Provinz Antioquia, liegt, soll so reich seyn, dass Spekulanten sich erboten haben, die freilich dürftig gebauten Häuser der Stadt auf eine andere bessere Stelle zu verlegen, um Zugang zu den hier verborgenen Schätzen zu erhalten; doch die Priester haben hierzu ihre Einwilligung verweigert. Die Anzahl von beträchtlich langen Grabentouren nebst der grossen Quantität früher producirten Goldes deuten auf die Wichtigkeit dieses Bergbaues, der mit der Zeit einer der blühendsten dieser Provinz werden wird, indem die reichen, oft mächtigen, früher von den Seifenschichten bedeckten, in dem darunter liegenden weit verbreiteten Granitgebirge aufsetzenden goldhaltigen Quarz- und

Schwefelkies-Gänge nur am Ausgehenden bekannt sind, nach der Tiefe hin aber bedeutend an Reichhaltigkeit zunehmen. Die schnelle Zunahme der Grundwasser und vorzüglich der sehr lose Zustand des verwitterten, sandigen Nebengesteins machen jedoch dem eingebornen Bergmann das tiefere Eindringen fast unmöglich. Auf diesem so wie auf dem Plateau von Rio Negro erheben sich isolirte Felsen bis zu einer beträchtlichen Höhe, die der Kern einer vom Zahn der Zeit zerstörten Granitmasse zu seyn scheinen. Ausgezeichnet ist der Piedra del Penol de la Chapa und Penol de las Quevas bei dem Dorfe la Ceja in der Ebene von Rio Negro. Der Penol del Rio Chico, zwischen dem Alto Espinal und San Pedro auf dem Plateau von Santa Rosa, hat viel Aehnlichkeit in seinen äusseren Umrissen mit dem Hübichenstein bei der Bergstadt Grund am Harz. Er erhebt sich etwa 120 Fuss über die Ebene. Das Granit-Gebirge zieht sich nordöstlich von Santa Rosa über Claras und Guanacas, wo es von Porphyr und Grünsteinen bedeckt wird, bis an den Zusammenfluss des Rio Guadalupe mit dem Medellin, wo die letzten Ueberreste in grossen Blöcken an der Quebrada Sta Gertruda und Sta Petronita unter kuppenförmigen Glimmerschiefer- und Sandstein-Gebirgen verschwinden. Von hier hatte ich eine schöne freie Aussicht nach dem gegenüberliegenden Salto de Guadalupe, eine Gelegenheit die sich nur selten den Reisenden darbietet, indem fortwährend aus dem Thale aufsteigende dicke Nebel, durch das Zerstäuben des Rio Guadalupe entstanden, den Salto verbergen.

Die Lage der sich um Trinidad in der Nachbarschaft von Sta Rosa vereinigenden Bergwerke ist ganz dieselbe wie die der Bergwerke von Sta Rosa und bestehen wie diese aus Gangbergbau und Seifenwerken. Ersterer ist nur seit 1832 lebhaft betrieben worden; die einfache

Skizze Taf. II. und vorzüglich das beigefügte Profil nach der Linie CD werden die wirkliche Situation besser verständlichen. Es ist in den Gängen bei Sta Rosa, wo Herr Boussingault das Platin in Brauneisenstein (Paco) anstehend gefunden hat. Mein kurzer Aufenthalt erlaubte nicht, solche mühsamen Versuche anzustellen, wie die sind, welche das Auffinden einer vielleicht vorhandenen geringen, mechanisch dem Golde beigemengten Quantität Platins in den Bergwerken von Trinidad erfordert. Der aus den Gängen so wie aus den Seifenwerken gewonnene Goldsand (oro en polvo) wird öffentlich verkauft; das Castellano des ersteren zu 14 Realen *), vom letzteren, von grösserer Reinheit, zu 2 Spanischen Thalern. Ich kann in den mir vorliegenden Proben von beiden auch mit der stärksten Loupe kein mechanisch gemengtes Platin entdecken.

Die Veta Viega, Negra und Luis Sanchez setzen im Granit auf, der am Ausgehenden bis in die Thalsohle des Rio Grande gänzlich verwittert und von einer ausgezeichnet rothen Farbe angetroffen wird. Dieses Gestein zeigt noch deutlich die Zerklüftung der früheren festen Felsenmassen, so wie die darin häufig vorkommenden, der Verwitterung entgangenen Quarz- und Hornstein-Trümer; auch kleine Brauneisenstein-Gänge aus der Zersetzung von Schwefelkiesen entstanden, finden sich als goldführende Nebentrümer der Hauptgänge in diesem Gestein.

Veta Viega. Dieser Gang streicht Stunde 3. 4., sein Einfallen ist 65 Grad und die Mächtigkeit von 6 Fuss bis 12 Zoll abwechselnd. Der tiefste auf ihm abgesunkene Schacht (b) hatte nur 40 Varas erreicht, als das

*) 1 Spanischer Thaler = 1 peso de la Nueva Granada = 8 Realen = 1 Thlr. 8 Gr. Cour.

sandige Nebengestein zusammenrollend diesen verschüttete; dieses ist die einzige Ursache der vielen unbedeutend tiefen, auf dem Streichen dieses Ganges abgesunkenen Schächte, indem die Eingebornen hier noch sehr in der Kunst der Getriebezimmerung zurück sind, die doch unumgänglich nothwendig ist, wenn Abbaue von Schächten aus, in solche lose Gesteine geführt werden sollen. Die Gangmasse besteht aus einer quarzigen Grundmasse mit eingesprengtem Schwefelkies. Dieser letztere ist häufig und fast immer am Ausgehenden durch Zersetzung in Brauneisenstein (Paco) verwandelt, ein Mineral welches, unter diesem Namen, das Gold sehr fein nnd gleichförmig zertheilt enthaltend, von den Eingebornen als das reichste und am leichtesten zu behandelnde Erz die grösste Aufmerksamkeit erhält. Die Saalbänder dieses Ganges bestehen oft aus einem weissen, sich fettig anfühlenden verwitterten Feldspath-Gestein (Caliche), welches, auch häufig die nesterweise im Gange vorkommenden Drusen-Räume ausfüllend, ebenfalls das Gold fein eingesprengt enthält.

Veta Negra. Dieser Gang hat gleiche Ausfüllung mit dem Viega-Gange, welchen er beim Schachte b durchsetzt. Sein Streichen ist Stunde 5. 4., das Einfallen seiger. Von der Canada Guacamaya hat man diesen Gang mit einer offenen Rösche auf dem Streichen angefahren, aber nicht sehr reichhaltig gefunden, während in den oberhalb abgesunkenen und gleichfalls zusammengebrochenen Schächten g und h ausgezeichnete Nester gediegenen Goldes angetroffen wurden, die nicht selten wie in g zehn Pfund reines Metall lieferten.

Veta Luis Sanches. Dieser dem Negra ziemlich parallel in der Stunde 6 streichende Gang fällt 65 Grad nach Süden ein. Seine Ausfüllung besteht aus leicht zerbröcklichem dunklem Schwefelkies, welcher am Ausgehen-

den noch wenig verwittert und goldhaltig ist. Dieser Gang war erst vor einigen Monaten entdeckt und von dem ihn durchsetzenden Bache mit zwei kleinen Stollen nach Osten und Westen angefahren. Die Ausfüllung des Ganges vor beiden Oertern blieb sich ziemlich gleich und man konnte sein Ausgehendes in der Streichungslinie 300 Varas lang deutlich verfolgen. Die Erze dieser Gänge werden bis jetzt nur durch Spitzhammer und Brechstangen gewonnen, eine Arbeit die sehr durch das lose Nebengestein und die Zerklüftung des Quarzes begünstigt wird. In ihrer Fortsetzung nach Osten sind diese Gänge in der Nachbarschaft des Schachtes f von einem 30 Fuss mächtigen Goldseifenwerke bedeckt, das aus 11 deutlich von einander abgesonderten Schichten besteht. Die unterste dieser Schichten (t) besteht aus einem 1 Fuss mächtigen, sehr feinkörnigen quarzigen Sandstein, wo die kleinen abgerundeten, verschiedenartig gefärbten Quarzkörner dem Ganzen das Ansehen eines Conglomerats geben. Auf diesem liegt die zweite 3 Fuss mächtige Sandsteinschicht (s), darauf folgt ein 4 Zoll mächtiges Brauneisenstein-Lager (r) und dann eine 6 Zoll dicke Braunkohlenlage (g). Diese 4 Schichten bilden die Unterlage des 5 Fuss mächtigen goldhaltigen Sandes (p), worauf die übrigen Thonschichten (von o bis i) ruhen, die scharf durch ihre auffallend verschiedenen Farben von einander getrennt sind.

Um an den Viega-Gang zu gelangen, werden zunächst die oberen Thonschichten des Seifenwerks durch darüber geleitete Wasserströme bis zur Tiefe des goldhaltigen Sandes weggeräumt; dieser wird dann ebenfalls durch Wasser in grabenartige Vertiefungen (Schlämmgräben) geleitet und darin von den Eingebornen sehr geschickt bis zu einem gewissen Grade concentrirt und zuletzt wird aus den so angereicherten Massen, mittelst des geschickten

Batea-Waschens der Eingebornen, das Gold vom Sande getrennt. Die unter dieser goldhaltigen Sandschicht zurückgebliebenen Braunkohlen-Lagen bedecken wie ein Pflaster die übrigen Schichten, welche nur da weggeschafft sind, wo dieser Gang bergmännisch bearbeitet werden sollte. Die eigentlichen Arbeiten des Bergmanns sind bis jetzt hier höchst unvollkommen, vorzüglich aus Mangel an Holz in den hohen kalten Gegenden und anderntheils wegen der sandigen Beschaffenheit des Gebirges, worin sich die Gänge finden. Die in ledernen Säcken mittelst Haspel oder auf dem Rücken der Eingebornen zu Tage geförderten Erze werden von Letzteren auf dieselbe Art nach dem Pochwerke transportirt, welches bei meiner Anwesenheit im August 1834 aus einem gewöhnlichen sechsstempeligen Pochwerke *) bestand, von den Eingebornen selbst erbaut und durch ein oberschlächtiges Wasserrad in Bewegung gesetzt wurde. Die Aufschlagewasser wurden durch eine, mehre Tausend Lachter lange Wasserleitung herbeigeführt. Früher pochte man über die offene Pochwand, später sind aber die in Cornwall auf den Zinnstein-Pochwerken gebräuchlichen kupfernen Pochbleche als eine erwiesen vortheilhaftere Methode eingeführt, die auch wirklich hier, wo es sich um das Pochen sehr fein eingesprengter Quarzgänge und nicht um das Zerkleinen derb eingesprengter milder Bleiglanz-Geschicke handelt, selbst den am Harze gebräuchlichen feinen, mühselig aus Messingdraht geflochtenen, sehr leicht zerstör-

---

*) Die Ungarischen Pochwerke sind im Jahre 1830 zuerst durch einen Engländer, Mr. T. Moore, in der Provinz Antioquia mit grossem Erfolg eingeführt und durch Beihülfe eines Sächsischen Zimmermanns Martin aus Freiberg bis zum Jahre 1834 in den Bergwerken von Anori allein zu 230 fortwährend arbeitenden Pochstempeln ausgedehnt.

baren und wenig Widerstand leistenden Pochblechen vorzuziehen sind. Die weitere Concentration der durch dieses Pochwerk sehr fein zerkleinerten Erze geschieht auf ähnliche Art wie in Ungarn und Siebenbürgen, nur dass dort das mechanische Scheiden des Goldes aus der Gangmasse, wenn kein Schmelzen derselben Statt finden kann, durch die Anwendung der in Ungarn, Siebenbürgen und Tyrol eigenthümlichen, aber sehr vortheilhaften Sicherarbeit geschieht, während diese in Neu-Granada durch das vortreffliche Batea-Waschen der Eingebornen ersetzt wird.

3.

Ueber den Linear-Parallelismus oder die Streckung mancher Gebirgssteine.

Von

Herrn C. F. Naumann.

1. Begriff dieses Struktur-Verhältnisses.

Unter dem Ausdruck Linear-Parallelismus der Gesteins-Struktur verstehe ich die nach einer Richtung gestreckte Form und Lage aller oder einiger Gemengtheile eines Gesteines, in Folge welcher dasselbe innerhalb seiner Schichten (wenn es überhaupt geschichtet ist) eine parallele Streifung mehr oder weniger deutlich warnehmen lässt. Dieser Linear-Parallelismus muss nothwendig unmittelbar vor und während der Erstarrung oder Festwerdung des Gesteines entstanden seyn, und deutet auf eine Streckung oder Ausdehnung desselben, welche nur unter Voraussetzung eines zähflüssigen Zustandes vor der Erstarrung erklärlich seyn dürfte. Man kann daher auch füglich eben sowohl das Wort Streckung zur Bezeichnung dieses Struktur-Verhältnisses gebrauchen, wie man

das Wort Schichtung zur Bezeichnung des Flächen-Parallelismus gebraucht. Bei jedem geschichteten Gestein, welches das in Rede stehende Verhältniss mit einiger Regelmässigkeit erkennen lässt, würde also nicht nur die Schichtung, sondern auch die Streckung einen Gegenstand der Beobachtung bilden.

---

2. Vorkommen der Streckung bei geschichteten Gesteinen.

Ihrem Vorhandenseyn nach ist die Erscheinung allen Geologen bekannt, aber sie ist bis jetzt nicht immer gehörig beachtet und gewürdigt worden. Daher scheint es nicht überflüssig, die Aufmerksamkeit abermals auf sie zu lenken.

In den Laven, in den Obsidianen und Obsidian-Bimssteinen, so wie in vielen Mandelsteinen, giebt sich der Linear-Parallelismus durch die langgezogene Form und parallele Anordnung der Blasenräume zu erkennen, und in dieser Modalität ist er immer berücksichtigt und als ein Beweis für die Streckung der Massen vor und während ihrer Erstarrung betrachtet worden. Auch in den gebänderten Trachyten von Ponza und Palmarola, so wie in den ähnlichen Gesteinen aus den Cordilleren Amerika's und aus Ungarn, wurde die Erscheinung auf gleiche Weise gedeutet *). Die bekannten Perlit-Bimssteine aus der Gegend von Schemnitz und manche Trachyte mit langgestreckten Feldspath- oder Hornblend-Krystallen lassen dieselbe Erscheinung schon mehr in derjenigen Weise hervortreten, wie sie auch an älteren Gesteinen wargenommen wird, indem es nicht sowohl Blasenräume, als vielmehr die Elemente der Gesteinsmasse selbst sind, an

---

*) Poulett Scrope in Trans. of the Geol. Soc. second series, vol. II. p. 225 f.

welchen sich die Streckung und parallele Anordnung zu erkennen giebt. Auf ähnliche Weise zeigt sie sich auch bisweilen am Syenit durch einen Parallelismus der Hauptaxen aller Hornblendkrystalle und an der streifigen Struktur mancher Granite, welche Sedgwick mit dem Ausdruck grain bezeichnete und sehr richtig aus der Streckung oder dem Zuge der Massen erklärte *).

Besonders aber sind es gewisse geschichtete Gesteine, wie Granulit, Gneus, Dioritschiefer, Quarzschiefer, Glimmerschiefer u. a., in denen die Erscheinung bisweilen recht auffallend zu beobachten ist. Aller sogenannte langflasrige Gneus lässt auf seinen Spaltungsflächen einen auffallenden Parallelismus seiner langgezogenen Flasern erkennen, und diese Langflasrigkeit kann sich dermassen steigern, dass endlich die Schichtung, als der Ausdruck des Flächen-Parallelismus, für das Auge verloren geht, und mehr eine fasrige als eine flasrige Struktur zurückbleibt. Dann entstehen Gneus-Varietäten von holzähnlicher Struktur, wie es schon Charpentier sehr treffend bezeichnete; Varietäten, welche sich kaum noch in Platten, sondern nur in scheitförmige Stücke spalten lassen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass die ganz ähnliche, fasrige Struktur manches Thonschiefers, so wie die auf den Spaltungsflächen vieler Thonschiefer, Glimmerschiefer und Talkschiefer vorkommende feine und parallele Fältelung, gleichfalls hierher gerechnet werden müssen. Wenn wir nun endlich nicht selten auf den Spaltungsflächen des Granulits, des Quarzschiefers u. a. Gesteine die Glimmerschuppen in schnurgerade parallele Linien vertheilt und nach derselben Richtung zu dünnen Flasern ausgestrichen sehen, so mögte es im

*) Trans. of the Geol. Soc. second series, vol. III., p. 483 ff., und Karsten's Archiv für Miner., Geogn., Bergbau und Hüttenkunde B. X. S. 616.

Allgemeinen wohl wenige Gesteine der Urschieferformation geben, an denen nicht hier und da die Streckung mehr oder weniger vollkommen zu beobachten wäre.

Es ist also die Streckung oder der Linear-Parallelismus eine im Gebiete der Urschieferformation gar häufig vorkommende Erscheinung. Aber keinesweges darf man sie für eine allgemeine Erscheinung halten; denn wir können in einem Urschiefer-Distrikte grosse Räume durchwandern, ohne auch nur eine Spur jener Streckung zu entdecken, und es ist kein seltener Fall, Schichten mit einer solchen Streckung zwischen andern Schichten auftreten zu sehen, denen sie gänzlich abgeht. Dessenungeachtet aber muss ein so häufig ausgebildetes Struktur-Verhältniss die ganze Aufmerksamkeit des Geognosten in Anspruch nehmen, und mit derselben Genauigkeit berücksichtigt werden, wie die Schichtung.

---

3. Beobachtung der Richtung des Linear-Parallelismus.

Eine der wichtigsten Aufgaben ist die Bestimmung der Richtung des Linear-Parallelismus. Da nun die Erscheinung selbst allemal innerhalb der Schichtungs-Ebene enthalten ist, und diese nach ihrem Streichen und Fallen bestimmt wird, so ist mit dieser letzteren Bestimmung auch die Ebene fixirt worden, innerhalb welcher das der Streckung entsprechende System von Parallellinien gegeben ist. Man hätte also auch zur weiteren Orientirung der Erscheinung nur noch das Streichen dieser Linien zu beobachten und aufzuzeichnen, weil dadurch diejenige Vertikal-Ebene bestimmt würde, in welcher dieselbe Linie enthalten ist, von der man es weiss, dass solche stets in der Schichtungsfläche liegt. Indessen sind hier einige Umstände zu berücksichtigen, welche

nicht selten eine **andere** Beobachtungs-Methode erfordern, oder doch nur eine **mittelbare** Benutzung des beobachteten Streichens der Streckung gestatten.

a. Beobachtung bei stark geneigten Schichten von secundärer Stellung.

Man mag über die **Ursache** der Erscheinung dieser oder jener Ansicht zugethan seyn, so ist es doch immer gewiss, dass die Bestimmung ihrer **Richtung** zuletzt nur insofern von Werth seyn könne, als diese Richtung jener **ursprünglichen** Richtung entspricht, in welcher die Streckung eigentlich zur Ausbildung gelangt ist. Wenn sich nun aber die Schichten des Gesteins nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage befinden, sondern durch spätere Dislokationen **aufgerichtet** worden sind, so wird auch damit zugleich eine angemessene Richtungsänderung der Streckungslinien verbunden seyn müssen.

Es fragt sich nun, wie **gross** diese Richtungsänderung werden könne, und bis zu welcher Gränze man sich ohne erheblichen Fehler mit der blossen Beobachtung des **Streichens** der Streckung begnügen könne. Wir gehen dabei von der Voraussetzung aus, dass die jetzt aufgerichteten Schichten sich ursprünglich in einer horizontalen oder doch beinahe horizontalen Lage befunden haben. Dann lehrt eine leichte Betrachtung, dass die Veränderungen im **Streichen** der Streckungslinie bei einer Aufrichtung der Schichten bis zu 30 Grad im **ungünstigsten** Falle nur etwa 4 Grad betragen können, und dass also bei der auch auf horizontalen Schichten etwas schwankenden Richtung der Streckungslinien und bei dem Grade von Genauigkeit, welchen der gewöhnliche Handcompass überhaupt gewährt, die blosse Beobachtung des **Streichens** des Linear-Parallelismus zur Fixirung seiner Richtung **hinreicht**, sobald die Neigung der Schichten 30 Grad nicht übersteigt.

Es sey nämlich (Taf. IV. Fig. 6.) AB die Richtung der Streckungslinien in einer aufgerichteten Schicht, AB' dieselbe Richtung bei horizontaler Lage der Schicht, deren Streichlinie durch AC dargestellt wird; es sey ferner

der Neigungswinkel der Schicht BCB' = a,

der Neigungswinkel, welchen die Streckungslinie in der Ebene der Schicht mit der Streichlinie derselben bildet, oder BAC = B'AC = s, und der beobachtete Streichwinkel der Streckungslinie vom Streichen der Schicht aus gerechnet, oder CAD = w, so ist zuvörderst

$$\text{tang } s \cos a = \text{tang } w. \qquad (1)$$

Der eigentlich gültige Streichwinkel in der ursprünglich horizontalen Schicht ist aber = s, und folglich der durch Beobachtung und Aufzeichnung des Streichwinkels w herbeigeführte Fehler e

$$e = B'AD = s - w$$

folglich

$$\text{tang } e = \frac{\text{tang } s - \text{tang } w}{1 + \text{tang } s \text{ tang } w} = \frac{\text{tang } s\,(1 - \cos a)}{1 + \text{tang}^2 s \cos a} \qquad (2)$$

Sucht man nun die Bedingungen für das Maximum dieses Fehlers, indem man die partiellen Differential-Quotienten sowohl nach a als nach s bestimmt, so folgt:

$$\frac{d\,\text{tang } e}{d\,a} = \frac{\text{tang } s\,(1 + \text{tang}^2 s) \sin a}{(1 + \text{tang}^2 s \cos a)^2} \qquad (3)$$

$$\frac{d\,\text{tang } e}{d\,s} = \frac{(1 - \cos a)\,(1 - \text{tang}^2 s \cos a)}{\cos^2 s\,(1 + \text{tang}^2 s \cos a)^2} \qquad (4)$$

Der Differentialquotient (3) wird = 0, wenn a = 0 oder a = 180°, und leitet man aus ihm den zweiten Differentialquotienten ab, so ersieht man, dass die erstere Bedingung dem absoluten Minimo, die zweite Bedingung dem absoluten Maximo des von a abhängigen Fehlers entspricht, und dass im ersteren Falle e = 0, im anderen Falle e = 2s wird. Dieses ist auch von selbst einleuch-

tend, indem bei ursprünglich horizontalen Schichten gar kein Fehler eintreten kann, während bei solchen Schichten, die durch eine vollständige Ueberstürzung wiederum in eine secundär-horizontale Lage gelangten, der Fehler genau den doppelten Winkel s betragen muss. Diese Abhängigkeit des Fehlers vom Neigungswinkel der Schicht ist also an und für sich so klar und einleuchtend, dass es dazu der Aufsuchung der partiellen Differentiale nach a gar nicht bedurfte.

Dagegen ist die Abhängigkeit des Fehlers vom Winkel s, d. h. vom Neigungswinkel der Streckungslinie gegen die Streichlinie der Schicht im Allgemeinen nur aus den Regeln für die Maxima und Minima zu erkennen, indem an und für sich nur so viel einleuchtet, dass in den besonderen Fällen, da $s = 0$ oder $= 90^\circ$ ist, der Fehler verschwindet. Der Differentialquotient (4) wird $= 0$, wenn

$$\operatorname{tang} s = \pm \frac{1}{\sqrt{\cos a}}$$

und aus dem leicht abzuleitenden zweiten Differentialquotienten ist ersichtlich, dass ein Maximum Statt findet, so lange tang s positiv ist; welche Bedingung, der Natur der Sache nach, immer als erfüllt vorausgesetzt werden kann.

Weil der dem Maximo entsprechende Werth von tang s niemals unter 1 herabsinken kann, so folgt, dass es für $s < 45^\circ$ gar kein Maximum mehr giebt, oder dass für alle zwischen 0 und 45° fallende Werthe von s der Fehler um so grösser wird, je grösser der Winkel s ist. Dagegen giebt es für jeden Aufrichtungswinkel der Schicht einen, von der Grösse desselben abhängigen, zwischen 45° und 90° fallenden Werth des Winkels s, bei welchem der Fehler ein Maximum erreicht.

Substituirt man den Werth von tang s in die Gleichung (1), so folgt:

$$\tang w = \sqrt{\cos a} = \cot s$$

Der Fehler erreicht also sein Maximum, sobald der in der aufgerichteten Schicht beobachtete Streichwinkel w der Streckungslinie das Complement des eigentlich zu beobachten gewesenen Streichwinkels s in der nicht aufgerichteten Schicht ist.

Für die Praxis ist es nun besonders wichtig, den absoluten Werth des grössten Fehlers bis zu einem gewissen Aufrichtungswinkel der Schichten kennen zu lernen, um zu erfahren, in wie weit dieser Fehler die Grösse der ohnedies vorkommenden Schwankungen in der Richtung der Streckungslinie nicht überschreitet, und bis zu welchem Grade der Schichtenaufrichtung es daher gestattet seyn kann, den beobachteten Streichwinkel der Streckungslinie statt desjenigen Winkels anzunehmen, welcher eigentlich zu beobachten oder zu berechnen gewesen wäre. Die Schwankungen in der Richtung der Streckungslinien scheinen bei ganz horizontalen Schichten innerhalb beschränkter Distrikte nur selten bis zu 2 Achteln der bergmännischen Compass-Eintheilung, oder beiläufig bis 4 Grad zu gehen. Nimmt man eine Aufrichtung der Schichten bis zu 30° an, so wird der dem Maximum des Fehlers entsprechende Werth von s:

$$s = 47^\circ\ 4', \text{ folglich } w = 42^\circ\ 56'$$

und s — w oder der Fehler selbst im ungünstigsten Falle nur 4° 8′, in den meisten Fällen aber weit geringer.

Man kann also bei bis zu 30° aufgerichteten Schichten noch füglich den beobachteten Streichwinkel des Linear-Parallelismus für die Beurtheilung seiner ursprünglichen Richtung gebrauchen, und zwar um so sicherer, je mehr sich seine Richtung der Richtung der Streichlinie oder der Falllinie der Schicht nähert. Dagegen ist bei grösseren Aufrichtungswinkeln der Schichten ein immer

bedeutenderer Fehler zu befürchten, wie er denn z. B. bei 60° Schichtenfall bis fast zu 20° steigen kann.

Bei sehr steil aufgerichteten Schichten würde aber auch ohnedies die Beobachtung des Streichens der Streckungslinie oft mehr oder weniger unsicher werden, wie denn solche bei senkrechten Schichten gar nicht mehr möglich ist. In solchen Fällen thut man daher am besten, den Winkel s unmittelbar in der Schichtungs-Ebene zu messen, wozu man sich entweder der Eintheilung des Compasses oder auch einer ähnlichen Vorrichtung bedienen kann, wie ich solche in v. Leonhard's und Bronns Jahrbuch für 1833 angegeben habe. Der gemessene Winkel s wird dann zu dem Streichen der Schicht addirt oder davon subtrahirt, je nachdem das Streichen der Streckungslinie auf die Seite der höheren oder niederen Stunden fällt.

b. Beobachtung bei stark geneigten Schichten von ursprünglicher Stellung.

In sehr vielen Fällen dürfte man es bei steil fallenden Schichten gestreckter Gesteine nicht mit secundär aufgerichteten, sondern mit solchen Schichten zu thun haben, welche sich ursprünglich in dieser Lage gebildet haben. Dass dieses mit manchen Schichten unsers Gneusund Granulit-Gebirges der Fall sey, ist mir sehr wahrscheinlich. Auch kann wohl bei manchen lagerartigen Vorkommnissen krystallinischer Silicat-Gesteine der Akt der Intrusion, oder die gewaltsame Auftreibung ihrer Massen zwischen die Schichten des Nebengesteins, eine Streckung des Gesteins verursacht haben; eine Vermuthung, zu welcher besonders dann einiger Grund vorhanden seyn dürfte, wenn die Streckungslinie genau mit der Falllinie der Schichten zusammenfällt.

Man begreift nun, dass es in allen solchen und ähnlichen Fällen nicht blos auf die Bestimmung des Strei-

chens, sondern auf die Bestimmung der absoluten Lage der Streckungslinie ankommt. Man wird sie also nach ihrem Streichen und Fallen zu bestimmen haben.

---

4. Wahrscheinliche Ursachen der Streckung.

Die Ausbildung der ganzen Erscheinung lässt sich besonders auf zweierlei Weise begreifen; erstens durch eine wirkliche Vorwärtsbewegung der ganzen Gesteinsmasse während ihrer Erstarrung, wie solches bei Lavaströmen der Fall ist; zweitens aber auch durch eine Spannung und Ausdehnung derselben vor ihrer gänzlichen Erstarrung. Wenn z. B. eine Masse im zähflüssigen Zustande aus einer Spalte hervorgepresst wird und sich dann auf der Erdoberfläche ausbreitet, so werden bei ruhigerer Bewegung die etwa vorhandenen Blasenräume nach der Richtung der Bewegung gestreckt und die gebildeten säulenförmigen Krystalle nach derselben Richtung parallel geordnet werden, während die tafelförmigen Krystalle eine, den Wänden der Eruptionsspalte oder der Oberfläche des Ausbreitungsfeldes ungefähr parallele Lage annehmen müssen. So wie viele Lavaströme und Trachytmassen diese Erscheinung zeigen, so kann sie auch bei älteren Gesteinen zur Ausbildung gelangt seyn, und es ist kein Grund vorhanden, ihre Möglichkeit selbst bei gneusartigen Gesteinen zu bezweifeln. Ich vermuthe solches z. B. vom Gneusstocke bei Geringswalde, dessen Gestein der Falllinie der Schichten genau parallel gestreckt ist *). Der Zug oder Strich (grain)

*) Erläuterungen zur geogn. Karte von Sachsen, Heft I. S. 46. In der oben angeführten Abhandlung spricht auch Scrope S. 228 die Vermuthung aus, dass die am Gneus und Glimmerschiefer so häufige Erscheinung of elongation and contortion durch die Bewegung ihrer Massen bei der Protrusion zu erklären seyn möge.

der gebänderten Granite oder körnig streifigen Gneusse dürfte nur aus einer Bewegung ihrer Massen während der Erstarrung zu erklären seyn. Man würde selbst für die hypogenen, an der Innenfläche der Erdkruste zur Erstarrung gekommenen und noch kommenden Schichten, eine Streckung erwarten können, wenn vorausgesetzt werden darf, dass an der Innenseite der Kruste unseres Planeten Strömungen der dort befindlichen flüssigen Massen vorkommen.

Indessen können auch durch Spannungen ganz ähnliche Effekte hervorgebracht worden seyn. Denken wir uns z. B., eine durch Dämpfe halbkugelig aufgeblähte zähflüssige Masse enthalte viele kleine Blasenräume, so werden diese Blasen alle nach Richtungen gestreckt werden, welche vom Scheitel der Halbkugel strahlenförmig nach dem Rande derselben auslaufen. Näherte sich die Form der Aufblähung mehr einem halben Cylinder oder einem langgestreckten Sattel, so würden auch die Blasenräume mehr nach Richtungen gestreckt werden, welche von der Sattellinie nach beiden Seiten abfallen. Wie sich aber in diesem Beispiel die Blasenräume, so ungefähr würden sich auch die im zähflüssigen Zustande durch einander liegenden Partikeln von verschiedenen Mineralien verhalten, deren Sonderung schon während des, der eigentlichen Erstarrung vorausgehenden Stadiums der Erkaltung eingetreten seyn wird. Die noch nicht völlig erstarrten Partikeln mussten durch den Einfluss der auf die ganze Masse wirkenden Expansion nach denselben Richtungen in die Länge gestreckt werden, nach welchen sich Gasblasen strecken würden.

Wir wollen uns nun vorstellen, dass unter dem Schiefergebirge als dem ältesten Theile der erstarrten Erdkruste, eine, wesentlich aus den Elementen des Gneuses zusammengesetzte, noch zähflüssige Masse des Erdinnern nach aussen gepresst werde; es mag diese Pressung durch

den Angriff expansiver Kräfte, oder in Folge einer Rückwirkung des durch Abkühlung der Kruste zusammengedrückten Erdinnern Statt finden. Wir wollen ferner annehmen, die äussere Erdkruste leiste längs einer gewissen Linie einen etwas geringeren Widerstand, als ausserdem, so wird längs dieser Linie eine longitudinale Anschwellung eintreten, und unter dieser Anschwellung der Schieferkruste eine, vielleicht Jahrtausende lang wirkende Thätigkeit bestehen, deren endliches Resultat ein mit Schichtung und mit Streckung versehener Gneus seyn wird. — Die fortwährend nach aussen gerichtete Pressung der, gegen die Unterfläche der festen Kruste angedrängten, und sehr langsam von aussen nach innen erstarrenden Massen, wird nothwendig eine solche Anordnung aller in Erstarrung übergehender Partikeln zur Folge haben, dass die grössten Durchschnittsflächen derselben ungefähr normal auf die Richtung des Druckes und ungefähr parallel der Unterfläche zu liegen kommen. Alle Glimmer-Individuen werden sich daher einander mehr oder weniger parallel legen, und das erstarrende Gestein wird einen Flächen-Parallelismus der Struktur annehmen, wie wir ihn am Gneus vorfinden. Allein die periodisch eintretenden Steigerungen des nisus eruptivus werden auch periodische Streckungen und Ausdehnungen der Masse nach innen, durch die Form des Anschwellungsfeldes und die Lage der Tensionsaxe bestimmten Richtungen verursachen müssen, und alles während einer solchen Periode gesteigerter Spannung erstarrte Gestein wird in der Längsstreckung seiner Gemengtheile ein bleibendes Denkmal dieser Periode bewahren. Dagegen werden weder die höher liegenden, bereits vollkommen erstarrten Schichten, noch die tiefer liegenden, noch vollkommen flüssigen Massen, ein Merkmal der Statt gefundenen Ausdehnung hinterlassen können. Wenn also später der nisus eruptivus wieder auf seine anfängliche Intensität her-

absank, so wird die innere Streckung der Massen aufhören, die Pressung allein in Wirksamkeit treten, und das neu gebildete Schichtensystem zwar eine Schichtung, aber keine Streckung zeigen können. Auf diese Weise ist vielleicht die Abwechslung gestreckter und ungestreckter Schichten zu erklären.

Dass nun aber alle die unter einander successiv zur Erstarrung gelangten Schichten, in einer und derselben Gegend des Tensionsfeldes nach derselben Richtung gestreckt sind, ist begreiflich, weil die Lage der Tensionsaxe nicht so leicht eine wesentliche Veränderung erfahren haben wird.

Auf diese oder eine ähnliche Weise dürfte das Phänomen der Streckung des Gneuses und anderer geschichteter Gesteine zu erklären seyn. Es würde also theils eine wirkliche Vorwärtsbewegung der noch zähflüssigen Gesteinsmasse über, zwischen oder unter den bereits völlig erstarrten Massen, theils eine Ausdehnung derselben unter oder zwischen diesen letzteren anzunehmen seyn.

---

5. Streckung des Freiberger Gneuses und Zusammenhang zwischen Streckung und Zerklüftung.

Der Freiberger Gneus zeigt die Erscheinung der Streckung gewöhnlich auf eine mehr oder weniger deutliche Weise; ganz vorzüglich auffallend in der Linie von Linda nach Süssenbach. Dabei ist die Beständigkeit in der Richtung der Streckung und ihre gänzliche Unabhängigkeit von der Schichtenlage merkwürdig. Jene Richtung ist nämlich im Mittel hor. 8,4 (observirt), oder ziemlich genau WNW. nach OSO. mit lokalen Schwankungen, die selten viel über hor. 8 oder hor. 9 hinausgehen. Dies gilt für den ganzen Raum zwischen Klein-

Waltersdorf, Kirbach, Lichtenberg und Hilbersdorf. Die völlige Unabhängigkeit von der Schichtenlage giebt sich aber dadurch zu erkennen, dass die Streckung, mit beständiger Beibehaltung jener Richtung, nach Maassgabe der verschiedenen Schichtenlage bald diagonal, bald horizontal über die Schichtenflächen hinläuft, welche innerhalb des angegebenen Raumes oft 20 bis 30 Grad Neigung haben.

Ganz unverkennbar ist es, dass die Zerklüftung unseres Gneuses mit seiner Streckung in naher Beziehung steht. Jeder Steinbruch, in welchem die Streckung deutlich zu sehen ist, lässt es beobachten, dass ein System von Klüften die Streckung mehr oder weniger rechtwinkelig durchschneidet, während ein anderes System ihr mehr oder weniger parallel ist. Nur darf man natürlich den Begriff der Rechtwinkeligkeit und des Parallelismus nicht mit mathematischer Strenge auffassen, noch glauben, dass alle anderen Zerklüftungsrichtungen ausgeschlossen sind. Da nun diese Zerklüftungen erst lange nach der völligen Erstarrung des Gesteins eingetreten seyn können, so muss auch die Spannung, welcher das Gestein während seiner Erstarrung unterlag, auch noch später eine gewisse Disposition zur Zerreissung hinterlassen haben.

Allein noch merkwürdiger ist es, dass selbst die beiden, in der Gegend von Brand und Freiberg aufsetzenden Hauptsysteme von Erzgängen, nämlich die stehenden Gänge und Spatgänge genau demselben Gesetze folgen, indem sich das Streichen der stehenden Gänge rechtwinkelig, das Streichen der Spatgänge parallel mit der Richtung der Streckung herausstellt. Hiermit soll keineswegs gesagt werden, dass die Existenz dieser Gangspalten überhaupt durch die Streckung unseres Gneuses bedingt worden sey; wohl aber scheint eine Hinweisung darauf vorzuliegen, dass ihre Richtung durch

diese Streckung mit bestimmt wurde. Wir haben also wiederum einen Beweis für den, neuerdings von Englischen Geologen hervorgehobenen Zusammenhang zwischen der Struktur des Gesteines und der Spaltenrichtung; ein Zusammenhang, welcher mit der Annahme sehr wohl verträglich ist, dass die spaltende Kraft gänzlich ausserhalb des Gesteines existirte und in ihm nur ihre Angriffspunkte fand. Für die Spalten der beiden Hauptgangsysteme des Freiberger Gneuses scheinen buchstäblich die Worte von Sedgwick zu gelten: «dass ein System von Absonderungen, obgleich nur aus einer mechanischen Einwirkung hervorgegangen, dennoch in Bezug auf seine Richtung durch ein inneres Struktur-Verhältniss bestimmt worden seyn kann, welches seine Entstehung einer ganz anderen Ursache zu verdanken hat *).» Und wie wenig ich ausserdem die Ansichten über Gangbildung theilen kann, welche Boase aufstellt, so bin ich doch mit ihm einverstanden, wenn er darauf dringt, dass man künftig bei dem Studium der Gänge die Struktur-Verhältnisse des Nebengesteins mehr berücksichtigen möge, als es seither geschehen ist **).

Man könnte jedoch gegen die Ansicht, dass die Streckung unseres Gneuses auch auf die Richtung der stehenden Gänge von Einfluss gewesen sey, ein Bedenken aus dem Umstande ableiten, dass der gestreckte Gneus eigentlich am schwersten rechtwinkelig auf die Richtung seiner Streckung theilbar ist, indem man da, wo die Erscheinung am vollkommensten Statt findet, scheitförmige und stengelige Bruchstücke erhält, welche auf ein Maximum der Cohäsion nach jener Richtung hindeuten. Der sehr stark gestreckte Gneus verhält sich ungefähr so

*) Archiv für M. G. B. und H. B. X. S. 620, oder Trans. of the Geol. Soc. second series, vol. III. p. 484.

**) Trans. of the Royal Geol. Soc. of Cornwall, vol. IV. p. 450.

wie Holz, welches leichter parallel als rechtwinkelig auf seine Fasern gespalten werden kann. Man würde also in dieser seiner Struktur zwar für die Spaltenbildung der Spatgänge eine Erleichterung, dagegen für die Spaltenbildung der stehenden Gänge eher ein Hinderniss finden können. Zur Beseitigung dieses Widerspruches liesse sich vielleicht die Hypothese aufstellen, dass die Spalten unserer stehenden Gänge, welche von älterer Formation sind als die Spatgänge, durch eine andere Ursache erzeugt wurden, als die Spalten dieser letzteren. Lässt sich nämlich die hypogene Ausbildung unseres Gneuses beweisen, so wird wohl dieses bei sehr hoher Temperatur gestreckte Gestein, während der verschiedenen Stadien seiner Abkühlung, eine thermometrische Zusammenziehung erlitten haben, von der es nicht unwahrscheinlich ist, dass sie in der Richtung der vorausgegangenen Streckung am grössten gewesen sey. In dieser Voraussetzung liessen sich vielleicht alle stehende gangweise streichende Klüfte und Spalten unseres Gneuses, als der Effekt einer solchen thermometrischen Contraction betrachten, welche freilich noch sehr spät in Wirksamkeit gewesen seyn muss, da unsere stehenden Gänge jünger als die Porphyre des Tharandter Waldes sind.

4.

Die Bohrarbeit zu Artern in den Jahren 1831 bis 1837.

Von

Herrn H. v. Dechen.

Bereits in dem XIten Bande dieses Archivs S. 232. findet sich eine vorläufige Notiz über das Bohrloch in der Nähe der Saline Artern, mit dem man so glücklich gewesen ist, in einer Tiefe von beinahe 1000 Fuss Steinsalz zu erreichen; eine speciellere Beschreibung der Bohrarbeit selbst und der zur Ueberwindung mannigfacher Schwierigkeiten angewendeten Mittel war dabei vorbehalten worden; sie soll in den nachfolgenden Blättern um so mehr nachgeliefert werden, als es der vielen Schriften, welche in der letzten Zeit über die Bohrarbeiten und ihre Verbesserungen erschienen sind, ungeachtet, in einigen Beziehungen interessant erscheint, an einem glücklich zum Ziele geführten Beispiele zu zeigen, auf welchem Wege dasselbe erreicht worden ist, welche Mittel unter besonderen Umständen angewendet worden sind und um dadurch für künftige Fälle ein Anhalten zu bekommen,

diese so wichtigen Arbeiten noch zweckmässiger zu betreiben, die Vorrichtungen und Gezähe, welche sie erfordern, zu vervollkommnen.

Da es nicht die Absicht seyn kann, hier eine vollständige Uebersicht aller einzelnen Gegenstände zu geben, die überhaupt bei der Bohrarbeit vorkommen, sondern nur dasjenige zu beschreiben, was bei diesem Bohrloche angewendet worden ist, so scheint es am passendsten, dabei die historische Reihenfolge zu beobachten, die Arbeiten und die besonderen Zufälle in derjenigen Reihenfolge anzuführen, in welcher sie vorgekommen sind. Wiederholungen sind dabei zwar nicht ganz zu vermeiden, doch werden sie Entschuldigung finden, da das Wichtigere so viel als thunlich zusammengefasst worden ist.

Der Königl. Bergrath Backs zu Dürrenberg, damals Salinen-Inspektor und Dirigent der Salinen-Verwaltung zu Artern, machte bereits am 9. December 1828 in einer besonderen Verhandlung darauf aufmerksam, dass nach der Herstellung der zum Salinenbetriebe gehörigen Maschinerie, alle ferneren Meliorationen dahin gerichtet seyn müssten, eine reichhaltigere Brunnensoole aufzufinden, dass es nicht unwahrscheinltch sey, diesen Zweck durch einen oder mehre Bohr-Versuche in der Nähe der Saline und der Soolquelle im Salzthale zu erreichen. Nach mehren Verhandlungen, die theils durch die Verschiedenartigkeit der Ansichten, theils durch zufällige Umstände verzögert wurden, erfolgte am 3. Mai 1831 die definitive Entscheidung der obersten Bergbehörde über den Punkt, wo zuerst diese Versuche mit Niederbringung eines Bohrloches beginnen sollten; derselbe war in der Nähe eines vor länger als 100 Jahren von Borlach niedergebrachten Schleppschachtes gewählt worden, weil in diesem bereits eine Schwitzsoole von 7 pCt. getroffen worden war.

Die Vorbereitungen zur Aufführung des Bohrthurmes, zur Anschaffung des Bohrgestänges nahmen noch einige

Zeit in Anspruch, so dass erst am 18. October 1831 mit der Abteufung des Bohrschachtes der Anfang gemacht werden konnte.

Unter der Dammerde steht unmittelbar Lehm an, doch zeigte sich schon am Ende des ersten Lachters Kies mit Wasser. Im 12ten Fusse der Teufe vermehrten sich die Wasser so sehr, dass es nicht möglich war, sie mit dem Kübel zu halten, dabei wurde Triebsand angehauen; man brachte eine 6zöllige Handpumpe ein, mit der die Wasser oder vielmehr die Soole von 2,73 Procent Gehalt gesümpft werden konnten. Der feine Sand versetzte häufig das Saug- und Kolbenventil, so dass die Pumpe oft aufgeholt werden musste; der schon gerichtete Bohrthurm und das Tretrad leisteten hierbei gute Dienste. So gelangte man bis zu 14 Fuss Teufe. Bis dahin hatte man in dem 5 Fuss im Gevierte weiten Schachte Bohlenumgänge angewendet, nur war es nothwendig ein Joch zu legen, um Pfähle zum Abtreiben anstecken zu können. Die Unterbrechungen der Wasserhaltung hielten jedoch auch diese Arbeit sehr auf, so dass erst am 27. October 17 Fuss 4 Zoll (2 Lachter 4 Achtel 8 Zoll) Teufe gewonnen war. Da die Wasserzugänge immer beträchtlicher wurden, ein Bohrloch in der Sohle gezeigt hatte, dass Triebsand noch 2 Lachter tiefer niedersetzte und darunter Thon folgte, so wurde hier das Abteufen eingestellt und beschlossen, die Bohrröhre durch den Sand hindurch zu rammen. Um dabei die senkrechte Stellung derselben zu sichern, wurden in zwei einander gegenüberliegenden Schachtstössen zwei Wandruthen gesetzt, welche oben und unten durch Einstriche befestigt und auf ihren inneren Seiten mit einem Falz versehen wurden. Zwischen diesen Wandruthen gehen Riegel, welche die Bohrröhre umfassen, mit Zapfen in dem oben erwähnten Falz. Die Wandruthen wurden genau nach dem Lothe gerichtet und so fest verspreitzt, dass sie nicht von der senkrechten Lage

abweichen konnten; man gelangte bis zum 31. October so weit, dass das Einrammen der Bohrröhre (Bohrteucher) beginnen konnte.

Diese Bohrröhre war 13 Fuss 5½ Zoll lang, aus einem 14 Zoll starken fichtenen Stamm gefertigt und auf 8 Zoll Stärke ausgebohrt. Diese Röhre wurde 2 Fuss tief in den vorher erwähnten Thon eingerammt und alsdann noch zwei Röhren aufgesetzt, welche 13 F. 3½ Z. und 9 F. 3½ Z. Länge hatten, so dass diese Röhren zusammen 36 Fuss Länge besitzen. Alsdann wurde die Pumpe und die Zimmerung, so weit sie nicht zur Erhaltung der Röhre in der senkrechten Stellung erforderlich war, aus dem Schachte genommen und derselbe bis etwa 8 Fuss unter der Oberfläche zugefüllt.

Die Bohrvorrichtungen wurden nun ganz vollendet. Der Bohrthurm ist 32 Fuss lang, 18 Fuss tief und in den Säulen 30 Fuss hoch; an demselben stösst ein Raum, der zum Aufenthalt für die Arbeiter, zur Materialien- und Vorrathskammer dient und eine kleine Schmiede, die in der Nähe einer grösseren Bohrarbeit gar nicht zu entbehren ist. In dem Bohrthurme wurde eine 8 Fuss tiefe Grube für das Tretrad ausgehoben, in der auch der Bohrschacht angesetzt ist.

Zur Bewegung des Bohrers ist vorzugsweise der Schwengel oder Kettenkopf gebraucht worden. Versuche um mit dem Tretrade und einem einarmigen Hebel zu bohren, gaben kein vortheilhaftes Resultat. Dagegen ist für den Anfang des Bohrens die Last des Gestänges nicht gross genug, um einen Schwengel zu benutzen, indem der Kraftarm entweder die Last überwiegt, oder doch das Gestänge zu langsam sinken lässt; von 88 Fuss Teufe an ist der Schwengel bisweilen, von 125 Fuss an aber regelmässig gebraucht worden. Bei der grössten Tiefe, welche das Bohrloch erreichte, war der Lastarm 2 F. 6 Z., der Kraftarm 21 F. 9 Z. lang, das Verhältniss beider wie

1 zu 8,7. Am äussersten Ende des Kraftarmes befindet sich eine 10 Fuss lange Querstange, woran die Arbeiter angreifen. Die Achse, um welche sich der Schwengel dreht, liegt unter derselben und ist durch einen Biegel mit demselben verbunden. Der Kopf bildet einen Kreisbogen, welcher von der Achse aus beschrieben ist; er ist rinnenförmig ausgearbeitet und mit einer Eisenplatte belegt. Die Kette ist an einem Haken befestigt, der sich auf der oberen Fläche des Schwengels befindet, an seinem Ende um einen Bolzen sich drehen lässt und durch eine Schraube gestellt werden kann. Hierdurch ist es möglich, das Gestänge genau auf eine bestimmte Höhe zu richten, nachdem dieselbe im Allgemeinen durch das Einhängen der Kettenglieder in den Haken bestimmt worden ist. Der Hub des Schwengels wird durch einen Prellbalken regulirt, der anfänglich über demselben, späterhin darunter und mit demselben parallel angebracht war.

Das Tret- oder Zugrad, welches zum Aufheben und Einlassen des Gestänges dient, hat einen mechanischen Durchmesser von 23 F. 3 Z.; die Welle desselben ist 12 F. lang, 2 F. stark und vermittelst 6 Arme mit dem Kranze verbunden, der 64 Stück 2 Z. starke Stäbe trägt, die 1 F. 1¾ Z. im Mittel von einander entfernt stehen. Diese Stäbe dienen zum Angriff der Arbeiter theils mit den Händen, theils um darauf zu treten. Um das Einlassen des Gestänges mit Sicherheit zu bewirken, ist das Rad mit einer Bremse versehen, ein horizontaler Balken, der auf dasselbe niedergelassen werden kann und durch sein Gewicht eine grosse Reibung verursacht.

Auf der Welle befindet sich ein Zugseil, anfänglich sind gewöhnliche runde Seile, zuletzt ein Bandseil aus 6 runden Seilen bestehend eingelassen worden, welches 1⅝ Zoll stark und 4½ Z. breit ist; dasselbe ist über eine hölzerne, 4 F. im Durchmesser haltende und sehr fest construirte Seilscheibe geleitet, welche genau seiger über

dem Bohrloch hängt; die Breite derselben beträgt 9½ Zoll.

Zum Löffeln befindet sich oben im Bohrthurme ein besonderer Hornhaspel auf einer dazu vorgerichteten Bühne; das Löffelseil, zuletzt 1 Z. stark, geht über eine Klobe von 10 Z. Durchmesser, die leicht bei Seite gerückt werden kann, um dem Zugseile nicht hinderlich zu werden, senkrecht in das Bohrloch nieder. Vorzugsweise wurden auch hier Ventillöffel von Eisenblech, verschiedener Länge und Durchmesser, zum Auffördern des Schlammes gebraucht, die aber nicht allein an ihrem unteren Ende mit einem Ventil versehen waren, sondern auch an ihrem oberen Ende mit einem sich gleichfalls nach oben hin öffnenden geschlossen wurden; dies gewährt den Vortheil, dass zur Untersuchung der Soole aus dem Tiefsten nicht ein besonderer Soolheber angewendet zu werden braucht. Die Soolheber, deren man sich sonst bei dieser Bohrarbeit bediente, sind einem Ventillöffel in ihrer Form ganz ähnlich, aber unten geschlossen, und oben entweder mit einem Ventil oder einem Stöpsel versehen, welcher durch eine nachgeführte Schnur erst geöffnet wird, wenn der Soolheber diejenige Teufe erreicht hat, aus welcher die Soole untersucht werden soll.

Die ersten Bohrstangen, welche angeschafft wurden, sind aus dem besten Suhler Eisen angefertigt; es waren 30 Stangen, jede von 10 F. Länge, 1¼ Z. Stärke und vierkantig; die Schrauben haben 2 Z. Länge und 9 Gänge; unmittelbar darunter befindet sich eine Wulst oder ein Bundring von 3 Z. Höhe und 2¼ Z. Durchmesser; einen gleichen äusseren Durchmesser besitzen die Schraubenmuttern. Eine dieser Stangen wiegt durchschnittlich 53,4 Pfd., also der laufende Fuss 5,34 Pfd.; dieselben sind numerirt, um sie immer in gleicher Ordnung verwenden zu können, die unterste fängt in No. 1. an. Der Bohrthurm ist nach dem vorhergehenden hoch genug, um im-

mer 3 Stangen gleichzeitig abschrauben zu können. Die Länge der Stangen von 10 Fuss ist die gewöhnliche, welche man nach dem Vorgange des Hofrath Glenk und der schwäbischen Bohrarbeiten sehr allgemein angewendet hat; es verdient nur bemerkt zu werden, dass zu Neusalzwerk schon seit längerer Zeit mit Vortheil 30 Fuss lange Stangen angewendet werden und dass sich hierbei deutlich gezeigt hat, dass eine gute Schweissung den Erschütterungen des Bohrens mehr Widerstand leistet, als die Schraubenverbindung, in welcher auch hier die meisten Stangenbrüche vorgekommen sind.

Am 17. November 1831 waren alle Vorbereitungen so weit beendet, dass die Bohrarbeit beginnen konnte, anfänglich nur in 12stündigen Tagesschichten, bei denen 10 Arbeitsstunden gerechnet werden können, indem nur ein Bohrmeister vorhanden war, ein zweiter erst von diesem angelernt werden sollte.

Die Arbeit begann mit einem Lettenbohrer (Kelle oder Kellenbohrer; ein hohler, an einer Seite offener Cylinder, welcher sich in einer langgezogenen spitzen Schraube von 3 oder 4 Umgängen endigt, welche eine scharfe Schneide besitzt; dieser Kellenbohrer ist auch gebraucht worden, um das Metallgemisch aus den Röhrentouren auszubohren, in welche es bei ihrer Zusammensetzung eingedrungen war) am Seile in dem Thon, in welchen die Bohrröhre eingedrungen war, und zwar wurde mit einem 8zölligen Bohrer vor- und mit einem 6zölligen Bohrer nachgebohrt. In 78 F. 3 Z. Teufe wurde Triebsand erbohrt, welcher mit dem darüber liegenden Thon vermengt erschien; er hielt etwa 4 F. 3 Z. an und dann folgte fester blauer Thon, in dem schon bisweilen der Kreuzbohrer angewendet wurde. In 119 F. Teufe wurde wieder Triebsand erreicht, in dem der Cylinderbohrer angewendet wurde; er unterscheidet sich nur dadurch von einem gewöhnlichen Ventillöffel, dass sein unteres Ende

nicht gerade abgeschnitten ist, sondern in einem Schraubenumgange, um mit der vorspringenden Kante besser und leichter einzuschneiden und den Sand in den Cylinder hineinzuarbeiten. In 125 F. Teufe folgte wieder grauer Thon, in 131 F. Sandstein mit conglomeratartigen Quarz- und Kieselschiefer-Geschieben, darunter Thon. Als 136 F. Teufe am 8. December erreicht waren, zeigte sich Kies und Sand in dem Bohrloche, der das tiefere Vorrücken verhinderte; derselbe hatte grosse Aehnlichkeit mit demjenigen Kies, welcher im 18ten Fuss mit dem Schachte durchteuft worden war. Man erhielt die Gewissheit, dass derselbe aus dieser Lage herrührte, dadurch, dass man Stroh aus dem Bohrloche herausbrachte, womit in dem Schachte die Quellen verstopft worden waren. Das Wasser musste den Fuss der Bohrröhre unterspült haben, so dass die obere Sand- und Kieslage in das Bohrloch neben derselben eindringen konnte. Das Bohrloch war noch bis zum 112ten Fusse frei. Ein weiteres Löffeln konnte aber bei dem Zudringen des Kieses von oben nichts nützen, die Arbeit wurde daher eingestellt, um dem Uebel gründlich abzuhelfen.

Um ein ferneres Eindringen des Kieses in das Bohrloch zu verhindern, würde es allerdings am zweckmässigsten gewesen seyn, die Bohrröhren um einige Fuss tiefer niederzurammen, allein man fürchtete, dass dieselben dadurch ihre senkrechte Stellung verlieren würden und Schwierigkeiten in Bezug auf die ganze fernere Arbeit herbeigeführt werden mögten, vorzugsweise deshalb, weil die untere Bohrröhre nur von einer Leitung in dem Schacht eingefasst war.

Es wurde daher vorgezogen, das Bohrloch, von dem unteren Ende der Bohrröhre an gerechnet, auf eine Tiefe von etwa 12—14 F. mit einer 6½ Z. weiten Röhre von Eisenblech auszufüllen und dieselbe 10—12 F. in die hölzerne Bohrröhre in die Höhe gehen zu lassen.

Nachdem aber eine 26 F. 8 Z. lange Röhre von zusammengenieteten Eisenblechen hergestellt war, und die nöthigen Vorbereitungen zum Einbringen derselben gemacht waren, so zeigten sich Schwierigkeiten, welche nicht vorhergesehen waren. Die Blechröhre ging nur durch die beiden aufgebohrten Bohrröhren bis auf die untere dritte nieder, nicht aber weiter.

Ein weiteres Ausbohren der hölzernen Röhren selbst bis auf 8 Z. half nicht und es musste hieraus die Ueberzeugung gewonnen werden, dass sich durch das Auswaschen des Sandes und Kieses die untere Bohrröhre seitwärts verzogen habe und die Röhren nicht mehr auf einander passten. Unter diesen Umständen blieb, um für die weitere Niederbringung des ganzen Bohrloches gesichert zu seyn, nichts übrig, als den Schacht wieder aufzuziehen und die Bohrröhre herauszunehmen, eine andere längere und aus einem Stücke bestehende einzubringen.

Nach manchen Schwierigkeiten gelang es, den Schacht wieder bis zu 17 F. 7 Z. Teufe niederzubringen und die unterste Bohrröhre mit zwei Bohrstangen und Schrauben herauszuziehen. Die Stangen waren unten mit Haken versehen, oben mit Ohren; sie wurden in die Röhre bis unter den eisernen Schuh hineingelassen, die Haken nach auswärts gedreht und so die Röhre gefasst; in die Ohren wurden Ketten eingehängt und so die Stange durch Schrauben, deren Lager auf der Hängebank ruhten, angezogen. Die Bohrröhre folgte sehr leicht und willig, was sich durch die hinter derselben entstandenen Höhlungen erklären lässt.

Da sich nicht voraussehen liess, welche Unglücksfälle im Laufe der Unternehmung noch etwa eintreten könnten, die es nothwendig machten, wieder bis auf die Schachtsohle niederzugehen, so schien es, um das öftere Aufziehen des Schachtes zu vermeiden, rathsam, denselben nicht wieder zu füllen, sondern nur oben zuzubühren, nachdem

er in den Stössen verwandruthet, die Zimmerung möglichst verwahrt worden war.

Die neue Bohrröhre wurde aus einem 20 F. langen, 14 Z. starken fichtenen Stamm gefertigt, in 2 Hälften zerschnitten, auf 8 Z. Weite inwendig ausgerundet, von aussen in dem oberen Theil achtkantig beschlagen, unten so weit dieselbe in den Sand zu stehen kommt abgerundet, oben mit 4 Schraubenringen, unten mit 3 Binderingen beschlagen.

Auf der Schachtsohle wurde vor dem Einbringen der Röhre eine Bühne von doppelten 2½ Zoll starken Bohlen gelegt.

Am 8. Januar 1832 konnte das Einrammen der neuen Bohrröhre wieder beginnen, wobei ähnliche Lehren wie früher angewendet wurden; nachdem dieselbe 8 F. tief eingerammt worden war, wurde auf der Schachtsohle ein dritter Boden von Bohlen gelegt, die Bohrröhre dicht verkeilt und dieselbe ausser den drei Lehren noch 2mal gegen die Zimmerung abgespreizt.

Durch diese neue Bohrröhre hindurch wurde nun eine eiserne, verzinnte Röhrentour von 7½ Z. Weite eingebracht, bis 47 F. 10 Z. Teufe, wodurch das Zudringen des oberen Sandes abgeschnitten zu seyn schien. Beim weiteren Auslöffeln des Bohrloches zeigte es sich aber, dass der in 78 F. 3 Z. Tiefe getroffene Triebsand gleichfalls in Bewegung kommt und dem unteren Theile des Bohrloches in ziemlicher Menge zugeht; doch erreichte man am 28. Januar die früherhin bereits am 8. December 1831 vorhanden gewesene Tiefe von 136 F. und setzte die Arbeit fort, während eine längere Röhrentour hergestellt wurde, um auch die Triebsandlage in 78 F. 3 Z. abzuschneiden; so erreichte man fortwährend im Thon (mit Ausschluss des 145sten Fusses, wo sich Kiessand mit Quarzgeschieben zeigte) eine Tiefe von 154 F. und musste das Weiterbohren einstellen, weil der Sand, welcher aus

dem 78sten Fusse hinzutrat, die Arbeit zu sehr hinderte, die meiste Zeit auf das Löffeln verwendet werden musste.

Die Röhrentour von 5 Z. Durchmesser wurde inzwischen vollendet; die einzelnen Stücke derselben sind 4 F. lang, das Blech ist $\frac{1}{8}$ Z. stark, die langen Nähte sind genietet und mit Hartloth gelöthet; die Enden sind genau abgefeilt, so dass sie völlig auf einander passen. Ueber die Wechsel dieser einzelnen Stücke greifen Bundringe über, welche $9\frac{5}{8}$ Z. lang sind und durch 16 Schrauben mit versenkten Köpfen mit den Röhrenstücken verbunden wurden. Diejenigen Stellen der Röhren, welche von den Bundringen bedeckt werden, sind mit einer Mischung von 2 Theilen Zinn und 1 Theil Blei verlöthet, und wurde der Zwischenraum zwischen den Röhren und den Bundringen mit einem gleich zusammengesetzten Lothe ausgegossen.

Zu diesem Behuf wird unter diesem Ringe ein eisernes Bündel angeschraubt, darauf ein Feuerkorb gesetzt und nachdem diese Stelle der Röhre gehörig erhitzt ist, das Loth eingegossen; um das Eindringen desselben in das Innere der Röhre zu verhüten, wurde ein hölzerner Pflock an einer eisernen Stange in dieselbe eingelassen, darauf Lehm gestampft so hoch, dass derselbe über die innere Fuge zwischen den beiden Röhrenstücken hinausreichte.

So konnte denn diese Röhrentour am 19. März ohne Schwierigkeit bis zum 76sten Fuss eingelassen werden, und nachdem der tiefere Theil des Bohrloches von Sand gereinigt worden war, erreichte man unter fortdauerndem Nachlassen der Röhrentour die bereits früher gewonnene Tiefe von 154 F. am 28. März. Bis zu einer Teufe von 146 F. sank die Röhrentour ohne Behinderung durch ihr eigenes Gewicht nieder; tiefer, nachdem einige Umdrehungen Statt gefunden hatten; alsdann mussten aber leichte Schläge, mittelst eines am Gestänge befestigten Bündel-

eisens, geführt werden. Grösstentheils wurde grausandiger, auch geflammter Thon durchbohrt; in 177 F. Teufe lagen in demselben Geschiebe von Quarz, buntem Sandstein, Kieselschiefer und Kalkstein, auch Stücke von bituminösem Holze. Nachdem die Röhren bis zu einer Tiefe von 170 F. niedergebracht waren, konnten sie auf die vorbemerkte Weise nicht weiter gestossen werden; sie wurden daher mit einer Ramme niedergetrieben. Da ein grösserer Vorrath von gewalzten Eisenblechen (die von Nachrodt bei Iserlohn bezogen wurden) nicht vorhanden war, so konnte die Röhrentour nur bis 200 F. Teufe niedergebracht werden und alsdann wurde die Bohrarbeit ohne Verröhrung weiter fortgesetzt. Die 5zöllige Röhrentour auf 200 F. Teufe kostete an Materialien 813 Thlr. 2 Sgr. 3 Pf., an Arbeitslöhnen 215 Thlr. 24 Sgr., mithin zusammen 528 Thlr. 26 Sgr. 3 Pf., ein laufender Fuss kostete daher 2 Thlr. 19 Sgr. 4 Pf., dieselbe wiegt 19 Ctr. 68 Pfd., also 1 Fuss 10,79 Pfd.

Um dem Bohrloche die erforderliche Weite zu geben, damit die Röhren niedergehen konnten, wurde, nachdem das Loch auf einige Fuss in der inneren Weite der Röhren hergestellt war, ein Vorschneidebohrer angewendet, welcher aus einem Haken besteht, der an dem Ende einer Stange hängt, so dass er in senkrechter Richtung gedreht und durch ein Seil in eine aufrechte Stellung gezogen werden kann, alsdann beim Heben die Seitenstösse des Bohrloches in einem milden Gebirge angreift. Derselbe ist anhaltend bei dem Einbringen dieser Röhrentour gebraucht worden.

Am 4. Mai ereignete sich der erste Gestängebruch, als das Bohrloch 222 Fuss tief war, indem die Schraube in der 14ten Stange von unten herauf abbrach, diese in dem Bohrloche zurückblieb und nur 8 Stangen herausgezogen werden konnten, aber schon in der folgenden Schicht wurde die untere Stange gefangen und aufgeholt.

In der Tiefe von 132—232 F. fand sich Thon mit Sand gemengt und grauer Sand; aus 222 F. Tiefe wurde ein Geschiebe von Feuerstein herausgebracht; dann stellte sich zunächst rother Thon, dann grauer Thon mit Sandkörnern ein, und in 280 F. Tiefe Kies mit Quarz und Sandsteingeschieben; in 295 F. Tiefe wurde schwärzlicher Thon getroffen.

Als das Bohrloch eine Tiefe von 300 F. erreicht hatte, wurden folgende Beobachtungen über den zum Aufholen und Einlassen des Gestänges erforderlichen Zeitaufwand angestellt:

Das Einhängen von 3 zusammenhängenden Stangen dauerte zwischen 25 bis 32 Sekunden, im Durchschnitt der 10 einzulassenden Züge für jeden 24,8 Sekunden; das Abschrauben des Wirbels, das Aufholen desselben und das Wiederanschrauben des folgenden Zuges dauerte zwischen 1 Min. 10 Sek. bis 1 Min. 28 Sek. und im Durchschnitt der 9maligen Wiederholungen dieser Arbeiten 1 Min. 14,6 Sek. Das Einhängen von 300 Fuss Gestänge nimmt daher überhaupt 16 Min. 2 Sek. Zeit fort.

Das Aufholen von 3 zusammenhängenden Stangen dauerte zwischen 1 Min. 35 Sek. und 2 Min. 40 Sek., indem diese Arbeit um so schneller ausgeführt werden kann, je mehr die Gestängelast durch das Abschrauben der oberen Stangen abnimmt; um die beiden letzten Stangen heraufzuholen, war nur 1 Min. 30 Sek. Zeit nothwendig. Zum Aufholen des aufgesetzten 6 F. langen Stückes arbeiteten 5 Mann im Rade, um die oberen 150 F. langen Stangen aufzuholen 4 Mann, und um die unteren Stangen (14 Stangen und den Bohrer) aufzuholen 3 Mann. Im Durchschnitt wurden zum Aufholen von 3 zusammenhängenden Stangen 2 Min. 25,5 Sek. Zeit verwendet. Zwischen dem Aufholen zweier Züge muss das Gestänge von dem Seilwirbel abgeschraubt, der aufgeholte Zug auf die Bohrbank niedergesetzt, das Seil niedergelassen und

von neuem angeschraubt werden. Diese Nebenarbeiten dauerten jedesmal 65—90 Sek., im Durchschnitt 1 Min. 7,7 Sek.; überhaupt dauerte das Aufholen von 300 Fuss Gestänge 32 Min. 20 Sek., das Aufholen und Einlassen also zusammengenommen 48 Min. 22 Sek.

Es ergiebt sich hieraus nicht allein der überaus grosse Zeitaufwand, welchen das Gestänge-Aufholen und Einlassen bereits bei einer verhältnissmässig nur geringen Tiefe von der ganzen Bohrarbeit verbraucht, sondern auch dass dieser Zeitaufwand wesentlich dadurch vermindert wird, wenn eine grössere Anzahl von Stangen zusammengeschraubt bleiben kann, was freilich einen höheren und kostbaren Bohrthurm voraussetzt; denn die zu dem eigentlichen Einlassen und Aufholen erforderliche Zeit beträgt nur 28 Min. 23 Sek. und die übrigen 20 Min. sind zu dem Ab- und Anschrauben und dem Aufziehen und Niederlassen des leeren Seilwirbels verwendet worden.

Beim Aufholen des Gestänges ist noch zu bemerken, dass das Moment desselben beträchtlich geringer ist, als das Produkt des ganzen Gewichts des Bohrgestänges und die Tiefe des Bohrlochs, indem das ganze Gewicht nur bei dem Herausfördern des ersten Zuges des Gestänges gehoben zu werden braucht und bei den folgenden Zügen immer mehr abnimmt, bis bei dem letzten nur noch das Gewicht eines Zuges zu heben ist; die Gewichte welche bei jedem Zuge auf die Höhe desselben zu heben sind, bilden daher eine arithmetische Reihe.

Nennt man nun das Gewicht eines Stangen-Zuges a, die Länge desselben b, die Anzahl der Züge n, so ist das Moment des ganzen Gewichts des Bohrgestänges auf die Höhe desselben ohne Abschrauben gehoben $S = abn^2$; das Moment des beim Abschrauben jedes Zuges zu hebenden Gewichts ist $s = abn\frac{(n+1)}{2}$. In dem vorlie-

genden Falle ist a = 160 Pfd., b = 30 Fuss und n = 10, daher ist

S = 480000 Fuss Pfund und

s = 264000 Fuss Pfund.

Wenn es nun hiernach scheint, dass das Aufholen beim Abschrauben des Gestänges einen viel geringeren Kraftaufwand erforderlich macht, als wenn das ganze Gestänge ohne Abschrauben gehoben werden sollte, so tritt doch dadurch in der That keine Ersparung ein, indem die zum Aufholen des ersten Zuges erforderliche Mannschaft in Bereitschaft stehen muss und nicht viel darauf ankommt, ob sie bei den nachfolgenden Zügen entbehrt werden kann oder nicht. Würden in diesem Beispiel die Stangen einzeln beim Aufholen abgeschraubt, so würde a = 53,3 Pfund, b = 10 Fuss, n = 30, so würde s zwar nur 248000 Fuss Pfund seyn, also um $\frac{1}{17}$ geringer, als bei dem Abschrauben der aus 3 Stangen bestehenden Züge, es würde aber ein beträchtlich grösserer Zeitaufwand dazu gehören, um das Aufholen zu bewirken, weil anstatt 9mal das Ab- und Anschrauben 29mal gemacht werden müsste. Es ergiebt sich ferner hieraus, dass die Momente zum Aufholen der Stangen nicht in dem zusammengesetzten Verhältnisse der Gewichte und der Gestänge und ihrer Längen stehen, sondern dass sie bei gleicher Länge der Züge und gleichem Gewicht der Züge etwas abnehmen.

Bei einer Teufe des Bohrloches von 900 Fuss, wobei wie vorher a = 160 Pfund, b = 30 Fuss und n also = 30 ist, wird s = 2232000 Fuss Pfund, während es nach jenem Verhältnisse 2376000 Fuss Pfund seyn würde. Es dürfte auch hiernach also immer gerechtfertigt erscheinen, die Bohrthürme so hoch als möglich zu errichten, um die zusammenhängenden Stangenzüge so lang als nur möglich beim Aufholen und Einlassen zu lassen; bei geringer Teufe wird der Vortheil zwar noch

nicht auffallend, wohl aber bei grösserer sehr beträchtlich ausfallen.

Die Nothwendigkeit einer tieferen Verröhrung des Bohrloches trat in dem Maasse hervor, dass die Frage einer Entscheidung bedurfte, ob es möglich sey, die bis zu 200 Fuss reichende Röhrentour noch tiefer niederzubringen, oder ob schon jetzt zum Einbringen einer engeren 2ten Röhrentour übergegangen werden musste, was für die tiefere Fortsetzung des Bohrloches sehr bedenklich gewesen wäre. Die ersten Versuche zeigten, dass sich die vorhandene Röhrentour noch tiefer niederrammen lasse; erst wurde ein Aufsetzen von Holz versucht, in das jedoch die Röhre zu tief eindrang, dann fertigte man einen Aufsatz von Blei an, und legte starke eiserne Bündel mit Zwischenlagen von Blei um das obere Ende der Röhre, um diese gegen das Auftreiben der Rammschläge sicher zu stellen.

Schon früher war bemerkt worden, dass die 7½ Zoll weite und 47 F. 10 Z. lange Röhrentour mit der 5zölligen sich etwas niedersenkte, ein Bundring dieser letzteren mogte einen Niet der ersteren gefasst haben und so folgte die erste, wenn die zweite niedergerammt war. Bei den wiederholten Versuchen, die 5zöllige Röhrentour bedeutend zu senken, war dieser Umstand um so mehr von Wichtigkeit, als die 7½zöllige Röhrentour bereits 1½ Fuss unter die Oberfläche der Bohrröhre niedergezogen worden war, ein tieferes Mitgehen derselben, sogar ein sehr gefährliches Auseinanderreissen derselben herbeiführen konnte. Es wurde daher der Entschluss gefasst, die weitere Röhrentour über die engere hinaus in die Höhe zu ziehen, wobei man sich gleichwohl nicht verhehlte, dass bei dieser Operation leicht ein Abreissen derselben eintreten konnte. Der Erfolg lehrte indessen, dass ein solches Abreissen wohl schon früher erfolgt seyn dürfte, denn 23 F. der 7½zölligen Röhrentour wurden ohne alle

Schwierigkeit herausgebracht, während der tiefere Theil sitzen blieb. Unter diesen Umständen blieb nichts weiter übrig, als zum tieferen Rammen der engeren Röhrentour zurückzukehren.

Es wurde nun abwechselnd das Bohrloch erweitert, die Röhre niedergerammt und ein Stück nach dem anderen aufgesetzt; so gelangte man bis zu der schon früher gewonnenen Teufe von 302 F. am 30. Juli 1832, während die Röhrentour bis in 297 F. 7 Z. Teufe stand. In 309 F. 6 Z. Tiefe hört der schwärzliche Thon auf und man erhielt dagegen einen weissen sandigen Thon, während die Röhre bis zu 301 F. 7 Z. Teufe reichte und wegen Mangel an Blech nicht sogleich weiter erlängt werden konnte. Man bohrte inzwischen weiter bis 322 F. 8 Z., musste aber alsdann die Arbeit einstellen, weil das Gebirge nicht stand und sich das Loch wieder fest zusetzte. Am 20. August konnte die Arbeit wieder angefangen werden, da Bleche zur Verlängerung der Röhrentour angekommen waren. Anfänglich ging das Rammen der Röhre noch ziemlich gut von Statten, doch als sie bis zu 320—221 F. Teufe niedergekommen war, rückte sie nur ungemein langsam vor; bei 14 Mann an der Ramme sank sie in Hitzen von 25—30 Schlägen nur ½—¾ Zoll.

Inzwischen war auch das Tieferbohren fortgesetzt worden und am 31. August in 334 F. 8 Z. Teufe **rother Thon** mit Glimmerblättchen getroffen worden, den man für den Anfang des bunten Sandsteins erkannte und damit das obere, lose und schwimmende Thon-, Sand- und Kiesgebirge glücklich durchsunken zu haben annehmen durfte.

Es musste nun versucht werden, die Röhrentour noch bis zu dieser Teufe, also noch etwa 13—17 F. tiefer niederzubringen, weil alsdann Hoffnung vorhanden war, festeres Gebirge zu erreichen, in welchem das Bohrloch

wenigstens längere Zeit ohne Verröhrung sich offen erhalten würde.

Als jedoch die Röhrentour mit Mühe 322 F. 8 Z. Tiefe erreicht hatte, sank sie plötzlich um 2 Zoll. Der obere Theil der Röhrentour konnte gehoben und niedergelassen werden, es war also nur zu gewiss, dass sich der obere Theil von dem unteren getrennt hatte und wahrscheinlich in diesen eingedrungen war. Dies bestätigte sich auch, als der Löffel eingelassen wurde und nur bis 46 F. Tiefe niederging. Vermittelst eines hölzernen mit eisernen Spangen beschlagenen Keils wurden die Röhren im 46sten Fuss wieder auseinander gebogen, so dass der Löffel und Meissel ungehindert hindurchging. Der obere Theil der Röhre wurde oben befestigt. Da die Trennung der Röhrentour noch innerhalb der weiteren 7½zölligen sich ereignet hatte, so konnte man hoffen, dass dieser Unfall ohne wesentliche Behinderung für die weiteren Arbeiten vorübergehen würde und belegte das Bohren.

In 344 F. Teufe wurde der rothe Thon sandiger und in 345 F. 5 Z. wurde Sandstein mit Glimmerblättchen erreicht.

Als das Bohrloch eine Teufe von 375 F. 6 Z. erreicht hatte, wurde am 23. September ein Bandseil von Felten und Guilleaume in Cöln auf die Welle des Tretrades aufgelegt. Dasselbe war 180 F. lang, 5 Z. breit, 1¼ Z. stark und wog 648 Pfd., so dass 1 Fuss 3,6 Pfd. und 1 Lachter 24 Pfd. wiegt. Das Seil kostet per Pfd. in Cöln 7 Sgr. 6 Pf., Fracht 9 Pf., also an Ort und Stelle 8 Sgr. 3 Pf., und ein laufender Fuss sehr nahe 1 Thlr. Bei der Bestimmung der Stärke dieses Seils wurden folgende Erfahrungssätze zu Grunde gelegt, wonach Seile von 3½ und 4 Z. Umfang, aus 120 Fäden bestehend, 4000 Pfd. tragen, ehe sie reissen. Nach den Angaben von Felten, welche auf Versuche beruhen, die in England angestellt wurden, sind schraubenförmige oder helicoidische

Seile von 4 Z. Umfang um die Hälfte stärker, als gewöhnliche, sie würden daher bis zum Bruch 6000 Pfd. tragen; solche Seile werden zu Bandseilen zusammengenäht und es musste daher ein Bandseil von 4 dergleichen Litzen angewendet werden, denn dasselbe musste 24000 Pfd. tragen können.

Bei 1000 F. Teufe des Bohrlochs wird das Gestänge wiegen, bei 10füssigen Stangen von 60 Pfd., 6000 Pfd.

Bei Gestängebrüchen, beim Schwengeln in Thon oder Sand, wo das Gestänge eine bedeutende Friktion erleidet, kann man auf einen gleich grossen Widerstand von ebenfalls 6000 Pfd. rechnen; das Seil muss die doppelte Tragkraft besitzen, welche für den gewöhnlichen Betrieb erfordert wird, um auch in besonderen Fällen, beim Röhrenausziehen zu halten, daher überhaupt 24000 Pfd.

Das Seil von 180 F. Länge war auf 2 Stücke zum Gebrauch berechnet, da die Länge von der Mündung des Bohrloches bis zur Welle des Rades über die Seilscheibe weg 60 F. beträgt.

In einer Tiefe von 394 F. 6 Z. ereignete sich wieder ein einfacher Stangenbruch, indem eine Schraube gerade unter der Röhrentour abbrach; die obere Stange legte sich an den Stoss des Bohrlochs und so dauerte das Fangen derselben 4 Tage, wo alsdann das Gestänge glücklich heraufgeholt wurde.

In 406 F. 8 Z. Teufe wurde grauer und weisslich grauer Sandstein mit Glimmerblättchen erbohrt. Bei 417 F. Teufe wurde ein starkes Schlämmen des Bohrlochs wargenommen, das Löffeln erforderte viel Zeit, um die Sohle des Bohrlochs rein zu halten.

In 424 F. Teufe fand sich dem Sandstein beigemengter Thon von rother Farbe ein.

Als das Bohrloch eine Teufe von 465 F. 3 Z. erreicht hatte, wurde am 15. December 1832 der grosse Schwengel aufgelegt, welcher an der Kraftseite 25 F.

an der Lastseite 8 F. 6 Z. Länge besitzt, indem der kleinere für die zunehmende Gestängelast nicht mehr ausreichte.

Mit Schluss des Jahres 1832 war eine Tiefe von 472 F. 8 Z. erreicht worden. Das zunehmende Schlämmen behinderte in der letzten Zeit das schnellere Vorrücken der Bohrarbeit gar sehr und hatte daher auch den Entschluss fassen lassen, eine 2te engere 4zöllige 500 F. lange Röhrentour in das Bohrloch einzubringen. Dieselbe sollte bei dem Walzwerke zu Nachrodt in Bestellung gegeben werden, da die Bearbeitung dort wohlfeiler als auf der Saline geschehen konnte, wie sich bei der ersten Röhrentour gezeigt hatte, welche auf dieser aus Blechen angefertigt worden war, die von Nachrodt bezogen worden waren.

Inzwischen wurde die Bohrarbeit fortgesetzt, obgleich das Schlämmen bisweilen so stark war, dass eine ganze Schicht hindurch gelöffelt werden musste, um das Bohrloch zu reinigen; man wünschte jedoch die Teufe von 500 F. zu erreichen, bevor die bestellte 4zöllige Röhrentour anlangte, um diese sogleich einsetzen zu können und keinen Aufenthalt in der Arbeit zu veranlassen. Da das stärkste Schlämmen sich an einer, über dem 475sten Fusse befindlichen Stelle des Bohrloches zeigte, so wurde ein Löffel um die in dieser Teufe befindliche Stange angebracht, um den Schlamm aufzufangen (Schlammfänger) und um das Bohren zu fördern.

Am 10. und am 30. Januar 1833 ereigneten sich Stangenbrüche in 360 F. Teufe, welche jedoch in kurzer Zeit gefangen wurden; das Bohrloch hatte dabei eine Teufe von 482 F. 9½ Z. und 490 F. 7½ Z. Am 13. Februar, als das Bohrloch eine Teufe von 495 F. 1 Z. hatte, erfolgte wieder ein Stangenbruch in 333 F. wie es schien an einer Stelle, wo das Bohrloch sich beträchtlich durch Ausbröckeln der Seitenstösse erweitert hatte. Die

Stange war dabei mehr unter der Wulst (Bundring) abgebrochen, hatte sich seitwärts an den Stoss des Bohrlochs angelehnt, so dass sie nicht mit der Fangscheere gefangen werden konnte. Die ersten Haken, welche angewendet wurden, waren zu schwach und bogen sich auf; ein stärkerer (1 Z. stark) fasste das Gestänge, doch ging dasselbe nun nicht in die Röhrentour hinein, blieb unterhalb derselben fest sitzen und konnte selbst mit aller durch das Zugrad ausgeübten Gewalt nicht höher gehoben werden. Um den Haken daher von den unteren Gestängen loszumachen, da er mit demselben nicht herausgezogen werden konnte, blieb weiter nichts übrig, als denselben mit den oberen Gestängen allmälig durch Drücken am Schwengel, durch Aufholen mit dem Rade und Fallenlassen niederwärts zu treiben, welches auch glücklich bis auf den $2\frac{1}{4}$ Z. breiten Meissel geschah; über denselben war aber der Haken nicht hinwegzubringen. Nach mehren vergeblichen Arbeiten war aber der Haken so weit gebogen, dass er am 5. März mit dem oberen Gestänge herausgezogen werden konnte, wobei aber das untere zurückblieb. Wie sich aus einer vorgenommenen Untersuchung ergab, hatte sich das untere Gestänge hinter die Röhrentour gezogen und sass in dieser Lage fest.

Es musste dieses Gestänge nun zurückgestossen werden, welches auch glückte; indessen waren die ersten Versuche, dasselbe zu fassen, sowohl mit der Fangscheere, welche zwei Federhaken hatte, als mit einer Seitenzange, vergeblich. Die Seiten- oder Backenzange besteht aus 2 an dem unteren Ende einer Stange befindlichen Armen, welche sich horizontal drehen und zusammenlegen lassen, auf ihren gegeneinander gekehrten Seiten mit Einschnitten versehen sind und vermittelst eines Seils, welches am Gestänge niedergeht, zusammengezogen werden können, um einen Gegenstand zu fassen; von diesem Fanginstrument ist auch fernerhin kein Gebrauch gemacht worden,

da es dem beabsichtigten Zwecke nicht zu entsprechen schien. Es wurde eine 26 F. lange Stange mit einem Haken angefertigt, um damit einen der unteren Bundringe (der nächst obere befand sich in 353 F. Teufe) fassen zu können; dies gelang am 26. März und wurde damit das untere Gestänge 140 F. gehoben; es rutschte jedoch vom Haken ab und stürzte nieder, der Haken hatte sich gebogen und so diesen Unfall herbeigeführt. Es schien nur noch übrig zu bleiben, entweder die obere Stange durchzufeilen, oder aber die Stangen einzeln abzuschrauben und so herauszuziehen.

Der Zustand dieses Bruches war ein kritischer zu nennen, und es wurde daher der Rath des Salzverwalters Hülse zu Kötschau, der bei Niederbringung eines Bohrloches auf der dortigen Saline bereits vielfache Erfahrungen in dieser Beziehung gemacht hatte *), erfordert; derselbe erklärte sich für das Abschrauben der einzelnen Stangen, erachtete es jedoch für rathsam, vorher noch Versuche zum Herausholen des Gestänges im Ganzen mit einem einfachen Krätzer (Fuchsschwanz) anzustellen, damit das Gestänge in eine gerade Richtung zu bringen und alsdann mit einer Fangscheere zu fassen. Nach einigen vergeblichen Versuchen wurde, nachdem das Gestänge mit dem einfachen Krätzer in die Mitte des Bohrloches gerichtet worden war, Lehm und Thon in das Bohrloch gefüllt, damit dasselbe sich in dieser Lage erhalten sollte, doch es war vergebens, das Gestänge hatte sich wieder an den Stoss des Bohrloches angelegt. So musste nun zum Abschrauben des verlorenen Gestänges übergegangen werden, wozu man sich eines mit links geschnittenen Schrauben versehenen Gestänges bediente.

*) Siehe Archiv B. I. S. 400. Hülse Mittheilung einiger Erfahrungen bei der Niederbringung eines Bohrloches im Hauptschachte zu Kötschau.

Die ersten Versuche theils mit dem einfachen Krätzer, theils mit verschiedenen Haken, hatten keinen Erfolg, die Instrumente liessen los, ohne eine Stange abzuschrauben.

Nach demselben wurde dieser Versuch mit einem sehr stark angefertigten einfachen Krätzer wiederholt; die erste Stange wurde in 326 F. Teufe gefasst, so dass sich also das ganze verlorene Gestänge bei den früheren Versuchen um mindestens 7 F. musste gehoben haben. Der Krätzer wurde gedreht, etwas aufgeholt, niedergehängt, bis derselbe plötzlich los wurde und das obere Gestänge mit Leichtigkeit gedreht werden konnte; so liess sich voraussetzen, dass es sich wiederum von dem unteren getrennt hatte. Beim Aufholen zeigte sich nun, dass der Krätzer gerade über der Schraube abgebrochen und in dem Bohrloche zurückgeblieben war. Im glücklichsten Falle war zu vermuthen, dass der Krätzer sich um die oberste Stange befinden und daher leicht gefasst werden könne. Mit dem eingelassenen Vorschneidebohr gelangte man bis zu 345 F., woraus hervorging, dass dies Abschrauben doch schon einen Erfolg müsse gehabt haben, indem sonst das untere Gestänge schon zu höherer Teufe getroffen worden wäre. Mit den Haken gelang es nun sogleich am 21. Mai 15 Stangen glücklich herauszuziehen, nur die oberste 16te Stange fehlte, war abgeschraubt in dem Bohrloche zurückgeblieben, mit ihr, wahrscheinlich zusammensitzend, der Krätzer, welcher bei den vorher angestellten Fangversuchen abgerissen war, zwei Eisenstäbe von 6 und 8 F. Länge und drei 2 F. lange und 6 Z. breite ganz dünne Bleche, welche bei der Untersuchung des Zustandes des untersten Theiles der Röhrentour abgerissen worden waren. Die 3 obersten der herausgezogenen Stangen waren theils durch die Angriffe der Fanginstrumente, theils durch das Aufholen hinter die Röhrentour dergestalt abgeschliffen und verbogen, dass sie 3 bis 5½ Z. von der geraden Linie abwichen.

Um die letzte Stange zu fangen, wurde das Bohrloch gereinigt; man kam indessen dabei bis 489 F. nieder, ohne die Stange zu finden, und wurde dadurch auf die Vermuthung geführt, dass sie sich in einer Erweiterung des Bohrloches dergestalt festgeklemmt hatte, dass es möglich seyn würde, die neue 4zöllige Röhrentour einzubringen, ohne sie herauszuschaffen. Da der früher schon starke Nachfall in dem unteren Theile des Bohrloches fortdauerte, so konnte ohnehin nichts Ernstliches vorgenommen werden, bevor diese Röhre angekommen und ihre Brauchbarkeit erprobt worden war.

Nachdem die Röhren angekommen waren, wurden die Arbeiten damit wieder aufgenommen, dass das Bohrloch bis 439 F. aufgesäubert wurde; da es nicht möglich war, tiefer niederzukommen, so zeigte sich die frühere Vermuthung über die Lage der mit dem Krätzer verbundenen Bohrstange in dem Loche nicht bestätigt und man war gezwungen, die Versuche zum Fangen dieser Stange wieder zu erneuern. Es gelang zwar, diese Stange mit dem Krätzer zu fassen und sie bis zum 405ten Fuss hochzuheben, doch liess hier das Fanginstrument los, während die Stange in dieser Tiefe festgeklemmt im Bohrloche sitzen blieb und nicht wieder zu fassen war. Die Büchse brachte zwar die Stange mit dem wahrscheinlich daran sitzenden, früherhin abgerissenen Krätzer bis zum 405ten Fuss in die Höhe, setzte sich hier aber so fest, dass sie selbst nun im Schraubengewinde losriss und nur zur Vermehrung der Schwierigkeiten im Bohrloche stecken blieb. Nach zwei Tagen gelang es jedoch, diese Büchse mit einigen kleinen Eisenstücken, abgerissenen Haken, vermittelst der Fangscheere herauszubringen, so dass dadurch der Bruch auf seinen früheren Zustand zurückgeführt wurde.

Die Stange wurde nun bis ins Tiefste zurückgestossen, da alle Versuche zum Fangen derselben in der Tiefe

von 405—407 F. gescheitert waren. Mit dem 10. August 1833 wurden alle Arbeiten dieser Art eingestellt, um das Einbringen der 4zölligen Röhrentour abzuwarten, weil das fortwährende Schlämmen des Bohrlochs das Fangen der Stange sehr erschwerte und die Möglichkeit vorhanden war, mit der Röhrentour neben derselben vorbei zu kommen.

Die von dem Walzwerke zu Nachrodt gelieferten Röhren waren nicht ganz vorschriftsmässig angefertigt, etwas zu weit, um durch die 5zöllige Röhrentour hindurchzugehen, und bedurften daher einer Nacharbeit, durch welche sie erst brauchbar gemacht werden sollten. Es waren 129 Stück Röhren, zusammen 500 Fuss lang, welche 3683 Pfd. (33 Ctr. 3 Pfd.) wogen, also 1 laufender Fuss 7,26 Pfd. Der Ankaufspreis war einschliesslich der Fracht auf 672 Thlr. 3 Sgr. festgesetzt, für einen Fuss 1 Thlr. 10 Sgr. 3 Pf. Nachdem diese Umänderung der gelieferten Röhren so weit vorgeschritten war, dass das Einbringen der neuen engeren 4zölligen Röhrentour bald beginnen konnte, so wurde es für nöthig erachtet, die im Bohrloche befindlichen 5 Z. weiten Röhren vom Tage nieder bis zu ihrem Ende genau zu untersuchen, Unebenheiten und hervorragende Niete in denselben zu schlichten und abzuarbeiten, damit beim Einlassen der 2ten Röhrentour keine Behinderungen vorfallen mögten. Diese Arbeit begann am 18. November, rückte jedoch nur langsam vor, theils weil viele Stellen in der alten Röhrentour einer Erweiterung bedurften, um die Normalweite von 5 Z. zu erhalten, theils weil die Aufräume-Instrumente (Feilen, theils doppelte, welche mit den concaven Seiten ihrer Bogen gegen einander gekehrt waren, und durch Zusammenschlagen eine immer grössere Weite erhalten konnten, theils einfach gekrümmte, welche durch eine innerhalb eines krummen Biegels liegende Feder gegen die Wand der Röhre angedrückt wurden) nur nach

und nach diesem Durchmesser angenähert werden durften, damit sie nicht fest wurden und Veranlassung gaben, noch mehr Eisenzeug ins Tiefste fallen zu lassen; sie konnte daher erst am 15. December beendet werden.

Schon am nächsten Tage wurde nun angefangen, die neue 4zöllige Röhrentour (die 2te oder die 3te, wenn man die 47 F. 10 Z. lange für die erste rechnet) einzubringen, und diese Arbeit ohne Unfall bis zum 14. Januar 1834 fortgesetzt, wo 483 F. Röhren eingebracht waren.

So hatte denn das Bohrloch am Schluss des Jahres 1833 nur die Teufe von 495 F. 1 Z., welche bereits am 18. Februar desselben Jahres erreicht worden war, an dem der unglückliche Stangenbruch eintrat, welcher noch nicht als ganz beseitigt angesehen werden konnte; es waren in diesem Jahre nur 22 F. 5 Z. Teufe mehr gewonnen worden und ausserdem eine neue engere Röhrentour im Begriff das Tiefste des Bohrlochs zu erreichen.

Nachdem nun das Bohrloch unter der Röhrentour erweitert war, gelang es am 16. Januar, dieselbe in 5 Stunden noch 8 F. tiefer bis 491 F. zu stossen und dadurch eine grosse Wahrscheinlichkeit zu erlangen, neben der verlornen Stange vorbei ins Tiefste zu dringen.

Mit verschiedenartigen Bohrern, welche auf das Eisenzeug wirken sollten, namentlich mit dem Spitzbohrer, welcher hier mit dem Namen des Pfahleisens belegt und sehr oft gebraucht wurde, aus einem Kolben besteht, welcher sich nach oben mit vier Kanten an die Stange anschliesst und nach unten in eine kegelförmige Spitze endet; mit dem Stampfeisen (sogenannten Griffstedter Bohrer, weil er von einer zu Griffstedt umgehenden Bohrarbeit hier eingeführt wurde), dessen untere Schneide, theils aus einem gewöhnlichen Meissel und an den Enden angesetzten Hervorragungen, theils aus einer Sförmigen Biegung besteht (/—/ \—, ∽); mit dem Kreuzbohrer, welche alle den Zweck haben, dass sie das Loch

rund und senkrecht erhalten, und dass auf der Sohle befindliche einzelne Stücke ihren Schlägen nicht ausweichen können, wie es bei dem einfachen Meissel der Fall ist, gelang es am 25. Januar, das frühere Tiefste von 495 F. glücklich zu erreichen und mit einer $3\frac{1}{2}$ Z. weiten Büchse bis zum Ort gelangen zu können. Am 31. Januar wurde die Röhrentour noch bis zu 494 F. Teufe niedergestossen.

Die Arbeit förderte wenig, offenbar wegen des vielen Eisenzeuges, welches noch im Bohrloche vorhanden war und die Anwendung verschiedenartig gestalteter Bohrer nothwendig machte.

Am 1. Februar bei einer Teufe von 496 F. 9 Z. ereignete sich ein Stangenbruch im Schraubengewinde, bei dem 18 Stangen und ein $3\frac{1}{2}$zölliger Meissel in dem Bohrloche zurückblieben, derselbe wurde jedoch schon am nächsten Tage beseitigt und die Stangen mit einem Haken heraufgeholt.

Das Bohren und Versuche zum Aufholen des immer noch von Ort lagernden Eisenzeuges wechselten mit einander ab. Am 12. Februar wurde mit einer kleinen geschlitzten Büchse der im Bohrloche stecken gebliebene Krätzer (seit dem 20. Mai des vorhergehenden Jahres) herausgebracht und damit eine wesentliche Behinderung für das weitere Vorrücken des Bohrens beseitigt. Die geschlitzte Büchse ist ein hohler Trichter, unten mit einem scharfen Rande wie die gewöhnliche Büchse zum Nachbohren versehen, welche an zwei einander gegenüberliegenden Stellen aufgeschnitten ist, ziemlich so weit als die innere Höhlung hinaufgeht.

Doch schon an demselben Tage ereignete sich ein Gestängebruch, wobei 19 Stangen in dem Loche zurückblieben; die Stangen wurden 105 F. hoch mit einem Haken aufgeholt, als derselne brach und das verlorene Gestänge wieder niederging, wurde jedoch nach einigen Tagen mit einer Fangscheere glücklich aufgeholt.

Nach mehren Arbeiten mit halbrunden, krummen Meisseln, welche theils eine gerade, theils eine halbmondförmige Schärfe (wie eine halbe Büchse) haben, aus der Mitte des Bohrloches stehen, indem theils ihre Bohrstange gekrümmt ist, theils der untere Theil des Meissels eine schräg gekrümmte Richtung hat und überdies noch durch eine Feder gegen die Bohrlochswand gedrückt werden, wurden mit dem Wolfsrachen immer einzelne Eisentheile herausgebracht und die grössten schienen wenigstens beseitigt zu seyn, als das Bohrloch dabei eine Tiefe von 500 F. 9 Z. am 18. Februar 1834 erreicht hatte, von wo aus die Arbeit gleichförmiger und schneller vorrückte.

So wurde bis zum 26. März bis 556 F. 8 Z. tief gebohrt, wo sich ein Stangenbruch ereignete, der erst am 28. April glücklich durch das Aufholen der letzten zurückgebliebenen Stangen beseitigt wurde.

Am 14. Mai in einer Teufe von 558 F. 8 Z. wurde der Gehalt der Soole untersucht und zu 3,866 Procent bestimmt; ein Gehalt, welcher denjenigen der Quelle im Salzthale zwar schon etwas, aber doch nicht viel übertrifft.

In einer Tiefe von 562 F. 10 Z. zeigte sich das Gebirge fester als gewöhnlich, der getrocknete Bohrschlamm ist von dunkelbrauner Farbe und finden sich in demselben Spuren von Gyps; mit 565 F. 5 Z. wird dasselbe wieder milder, röther in der Farbe; Gypskörner sind nicht mehr zu bemerken, jedoch treten sie bei 572 F. 5 Z. deutlicher hervor.

Am 7. Juni bei 582 F. 9 Z. Tiefe riss der Wirbel beim Einlassen des Gestänges mit dem Löffel, als bereits 522 F. Gestänge heruntergelassen waren. Das Gestänge wurde auch glücklich mit der Fangbüchse aufgeholt, aber 2 F. von dem Löffel blieben in dem Bohrloche zurück. Ehe dieses Stück gefangen werden konnte, war es nothwendig, das Bohrloch aufzusäubern. Dies geschah mit dem Löffel und Seil, wobei nochmals der erstere verloren

ging, aber bald mit dem Haken herausgebracht wurde. Es wurde nun mit verschiedenen Bohrern und Instrumenten auf den zurückgebliebenen Theil des Löffels gearbeitet, jedoch bis zum 25. Juni keine grössere Teufe gewonnen.

Am 26. Juni 1834 wurde in 583 F. 10 Z. reiner weisser Gyps erbohrt und aus einer Tiefe von 591 F. 5 Z. einige Stückchen desselben herausgebracht; am 8ten August in 617 F. 2 Z. Tiefe wurde sehr fester Gyps (Anchydrit?) erreicht.

Am 11. August blieb der Soolheber im Loche stecken und wurde, ohne bis vor Ort niederzukommen, am folgenden Tage herausgezogen.

Am 14. August bei 618 F. 7 Z. Teufe, als gelöffelt werden sollte, ging der Löffel nicht bis ins Tiefste nieder, sondern blieb 23 F. über demselben zurück, indem an dieser Stelle das Bohrloch mit rothem lettigem Gebirge versetzt war. Die hereingefallenen Stücke wurden mit dem Wolfsrachen zerstossen und der Schlamm mit dem Löffel fortgeschafft; nach 3 Tagen war das Loch wieder frei und konnte tiefer gebohrt werden.

In 620 F. 7 Z. Tiefe traf man fasrigen Gyps mit schuppigem abwechselnd und beträchtlich milder, als derselbe früher gewesen war; in 623 F. 4 Z. Tiefe wurde der Gyps jedoch wesentlich fester, wiewohl noch von schuppigem Gefüge, auch einzelne Bruchstücke von Quarz zeigten sich im Bohrmehl, doch ist es nicht zu entscheiden, ob der Quarz an dieser Stelle im Gypse vorkommt oder ob diese Bruchstücke aus dem Nachfall herrühren. Im 626sten Fuss kommt krystallinischer Gyps in einzelnen Partien vor, und mit 628 F. 2 Z. beginnt fester grauer Gyps.

Am 30. September bei 632 F. 4¼ Z. Teufe zeigte sich viel Nachfall im Bohrloche und wurde mehres zer-

malmtes Eisenzeug aus demselben herausgebracht, welches das Bohren in der letzten Zeit erschwert haben mogte.

Am 17. October bei 639 F. 5 Z. blieb die Büchse in einer Teufe von 504 F. stecken und riss zur Hälfte auseinander. Man versuchte den steckengebliebenen Theil der Büchse niederzustossen und mit der Fangscheere und dem Krätzer zu fassen. Dieser letztere schien etwas zu fassen, was aber nicht die Büchse, sondern diejenige Stange zu seyn schien, welche bei dem grossen Gestängebruche doch endlich in dem Bohrloche zurückgeblieben war. Es wurden alle Arten von Fanginstrumenten, als Fangscheere, Krätzer, Haken, Fuchsschwanz, Wolfsrachen, Büchse angewendet, um das Eisenzeug, welches vor Ort (639 F. 5 Z.) oder auch wohl etwas höher einen Widerstand gebildet, herauszuziehen; alle Arten von Meisseln, Kreuzmeissel, Rammmeissel, krumme Meissel, Schrapmeissel, Feilen um das Eisenzeug zu zerkleinern und dann zu fangen, doch lange Zeit blieben diese Bemühungen vergeblich. Endlich am 16. Januar 1835 fing der gewöhnliche Meissel an, einige Zoll tiefer in das Gebirge einzudringen, und man schloss daraus, dass sich die Büchse entweder ganz oder zerbohrt, so in die Seitenstösse des Bohrloches eingedrückt habe, dass der Bohrer wieder die Gesteinssohle angreifen konnte; so war denn dieser Bruch, welcher die Bohrarbeit 61 Tage hindurch unterbrochen hatte, wieder auf eine ähnliche Weise beseitigt worden, wie der frühere noch langwierigere Bruch, indem das im Bohrloche verlorene Eisen sich seitwärts gelegt hatte und so die Sohle frei geworden war.

Am 27. Januar wurde bei 645 F. 2 Z. die Soole aus dem Tiefsten des Bohrloches gewogen, sie hielt 37,14 Grad oder 2,624 Procent, also beträchtlich weniger als am 14. Mai des vorhergehenden Jahres, wo der Gehalt auf 3,866 Procent gestiegen war.

Am 16. Februar bei einer Tiefe von 657 F. 11 Z. erfolgte ein Stangenbruch, indem die Gewinde einer Schraubenmutter ausrissen, obgleich dieselben erst neu gestaucht und geschnitten waren; 11 Stangen und der Meissel blieben in dem Bohrloche zurück, doch gelang es bereits am folgenden Tage, das Gestänge mit der Fangscheere heraufzubringen.

Schon seit längerer Zeit wurden die Stangen sehr schnell krumm und musste fortdauernd gerichtet werden, was nicht allein sehr viel Zeit raubte, sondern auch der Haltbarkeit des Gestänges schadete; die Erweiterung, welche das Bohrloch in etwa 500 Fuss Teufe besitzt, scheint wesentlich dazu beizutragen, dass sich die Stangen krümmen und eben so auch der beträchtliche Hub von 8 bis 9 Z., welcher dem Gestänge gegeben wird, um auf den zähen und daher schwer zu bohrenden Gyps einzuwirken.

Aus der Tiefe von 658 F. 10 Z. wurde mit der Büchse eine Bohrprobe heraufgebracht, welche einen spätigen, etwas röthlichen und sehr milden Gyps zeigte.

Am 1. März in 668 F. 4½ Z. ereignete sich ein Gestängebruch, eine Schraube brach dicht an der Mutter ab; 18 Stangen und der Bohrer blieben in dem Bohrloch zurück. Die ersten Versuche gelangen nicht, die Fangscheere fasste das Gestänge nicht, weil dasselbe seitwärts am Stosse lag, es hatte Schwierigkeiten die Fangscheere heraufzuziehen, indem sie am unteren Ende der 4zölligen Röhrentour hängen blieb. Die Klaue (mit der überhaupt bei den Fangversuchen, welche im Laufe dieser Bohrarbeit vorkamen, sehr wenig geleistet worden, obgleich sonst und namentlich bei Rüdersdorf sehr viele Brüche mit derselben glücklich beseitigt worden sind) fasste zwar das Gestänge und hob es 30 F. in die Höhe, alsdann wurde dasselbe aber los und stürzte zurück, als sie heraufkam, war der eine Haken derselben abgebrochen, was

wahrscheinlich die Veranlassung gegeben hatte, dass das Gestänge los geworden war; ein angewendeter Haken brach ab, so dass ein 22 Z. langes, $2\frac{1}{2}$ Z. breites und $\frac{5}{8}$ Z. starkes Eisen in dem Bohrloche von demselben zurückblieb. Am 9. März wurden 12 Stangen vermittelst der Fangscheere sehr schwierig, wegen der starken Klemmungen aus dem Bohrloche, herausgezogen, die 13te Stange mit dem Bohrer blieb aber zurück.

Die zunächst angewendeten Fanginstrumente hatten keinen Erfolg; sehr starke Haken wurden gebogen und liessen dann los; der starke Nachfall musste häufig entfernt werden; abwechselnd mit dem Gebrauch der Fanginstrumente wurden verschiedenartige Bohrer angewendet, um die offenbar eingeklemmte Stange frei zu bohren und ihr Luft zu machen. Endlich am 1. April gelang es mit der Klaue die Stange mit dem an derselben befindlichen Bohrer zu fassen und unter vielen Klemmungen aus dem Bohrloche zu ziehen; die Stange sowohl als der Meissel waren ganz krumm gebogen; das obere Ende der Stange namentlich mogte fest im Gebirge gesessen haben und war dadurch verhindert, dass die Fanginstrumente angriffen. Es kam nun darauf an, den Haken zu fangen, welcher in dem Bohrloche noch zurückgeblieben, bei den vorhergehenden Versuchen abgebrochen war.

Bei dem Bemühen, diesen Haken zu fangen, ereignete sich am 8. April von neuem ein Stangenbruch etwa $1\frac{1}{3}$ Z. über der Schraubenmutter, da wo die Hülse an der Stange angeschweisst ist; der Bruch zeigte deutlich, dass er von schlechter Bearbeitung der Schweissung herrührte, welche die beiden Theile des Eisens gar nicht mit einander verbunden hatte; 13 Stangen und der Bohrer waren wieder in dem Loche zurückgeblieben.

Die Klaue und Haken, mit denen versucht wurde, diesen neu eingetretenen Bruch zu beseitigen, fassten auch sehr häufig die Stange beim 1sten, 2ten und 3ten Bund-

ringe, liessen aber immer wieder los, oft nach Anwendung grosser Gewalt; das verlorene Gestänge musste sich sehr stark geklemmt haben. Die Versuche, demselben mit dem Vorschneide-Instrument eine andere Lage zu geben, misslangen ebenfalls, selbst nachdem dasselbe 4 F. aufgeholt worden war und mit dem Kreuzmeissel und gewöhnlichen Meisselbohr niedergestossen wurde, hatte es seine frühere Lage wieder angenommen. Der Nachfall behinderte die Arbeiten sehr und es musste fortgebohrt werden, um Luft zu schaffen, mit dem Fanginstrument ankommen zu können. Bei der Fortsetzung dieser Versuche trat immer von neuem die Erscheinung ein, dass die Haken und Klauen das Gestange fassten, auch wohl mehre Fuss in die Höhe hoben, dann aber dasselbe losliessen und in beschädigtem Zustande zu Tage kamen. Am 26. Juli war man jedoch so glücklich, mit der Fangscheere in 609 F. Tiefe ein Stück Gestänge von 11 F. 6 Z. Länge zu fassen und herauszuziehen und unmittelbar nachher die übrigen 122 F. Stangen mit demselben Instrument zu Tage zu schaffen; so war denn der am 8. April eingetretene Gestängebruch glücklich beseitigt, wozu man 109 Tage gebraucht hatte. Man hatte es nun noch mit dem Haken zu thun, welcher bei dem Fangen des früheren Bruches (am 1. März) abgebrochen war.

Bei einer Untersuchung der Tiefe des Bohrloches ergab sich, dass dieselbe durch die während des Fanges vorgekommenen Bohrungen sich bis auf 670 F. (also 1 F. 7½ Z.) vergrössert hatte. Als zum ersten Male ein Meissel eingehängt wurde, nachdem das Loch mit dem Löffel bis ins Tiefste aufgesäubert war, klemmte sich derselbe in 640 F. Teufe, so dass er weder vor- noch rückwärts ging, und erst am folgenden Tage wurde er unbeschädigt herausgebracht.

Am 1. August ereignete sich aber schon wieder ein Gestängebruch nahe über dem Bundringe, so dass 15 Stan-

gen und die Büchse in dem Bohrloche blieben, doch gelang es, das Gestänge am folgenden Tage mit der Fangscheere zu fassen und glücklich zu Tage zu fördern.

Die wiederholten und so gefährlichen Gestängebrüche, welche kurz nach einander sich ereignet hatten und welche in den Erweiterungen des Bohrloches als wesentlich begründet gesucht wurden, gaben Veranlassung, die Arbeit (am 2. August 1835) einstweilen einzustellen, obwohl der Haken noch in dem Bohrloche zurück war, um entweder die in dem Bohrloche befindliche 4zöllige Röhrentour von 482 F. Länge zu zerschneiden und stückweise herauszunehmen, und an deren Stelle eine neue von gleichem Durchmesser und längere, bis ins Tiefste reichende einzubringen, oder aber eine engere Röhrentour durch die 4zöllige hindurch bis ins Tiefste einzuhängen, um in beiden Fällen mit Sicherheit zu der Fortsetzung des Bohrloches übergehen zu können.

Bei dieser letzteren Alternative war besonders der geringe Durchmesser der schon vorhandenen Röhrentour und des tieferen Theiles des Bohrloches, welcher mit einem $3\frac{3}{4}$ Z. breiten Meissel gebohrt worden war, ein Gegenstand, welcher Berücksichtigung verdiente; denn in einer engeren Röhrentour konnte alsdann die Fortsetzung des Bohrloches nur mit einem $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$ Z. breiten Meissel geschehen und mussten mit Recht manche Behinderungen der Bohrarbeit bei einem so engen Loche gefürchtet werden. Die Gefährlichkeit der ersteren lag aber noch näher, da dasjenige durch die 4zöllige Röhrentour abgeschnittene Gebirge grosse Brüche verursachen konnte, an deren Gewältigung hätte verzweifelt werden müssen, dann aber auch leicht die 5zöllige Röhrentour bei der Herausnahme der 4zölligen beschädigt und theilweise mit herausgerissen werden konnte. Man glaubte daher, sich für diesen entscheiden zu müssen.

Ehe jedoch zu dieser Verröhrung übergegangen wurde, versuchte man, ob mit einer Veränderung des Gestänges, welche von dem Ober-Bergrath v. Oeynhausen bei der Bohrarbeit zu Neusalzwerk unfern Rehme seit Juni 1834 mit Vortheil unter ähnlichen Umständen in Gebrauch gesetzt worden war, die Bohrarbeit nicht auch noch ohne Verröhrung fortgesetzt werden könnte.

Diese Vorrichtung, welche sich seit jener Zeit auch noch bei anderen tiefen Bohrarbeiten als zweckmässig bewährt hat, besteht in einem Wechselstück oder Schieber (Taf. IV. Fig. 5. a. b. c.), wodurch der obere Gestängetheil von dem unteren so weit unabhängig gemacht wird, dass er sich einige Zoll auf und nieder bewegen kann, ohne dass der untere Theil dieser Bewegung folgt. Beim Niederfallen des Gestänges kann daher die Last der oberen Stangen nicht auf die unteren einwirken, sie nicht krumm biegen und auch nicht die Schrauben derselben zerstören, weil die Büchse über den oberen Theil des unteren Gestänges herabgleiten kann. Der obere Gestängetheil endet mit einer Art von Büchse, zwischen deren Federn sich der Kopf des unteren Gestängetheils befindet, und theilt dadurch jede drehende Bewegung beim Setzen des Bohrers auch dem unteren Theile und dem Bohr-Instrumente mit und hebt denselben, wenn die Hebung eine gewisse Gränze übersteigt und der Kopf sich auf den oberen Rand der Büchse zwischen den Federn aufsetzt. Der mit dem unteren Gestänge durch eine gewöhnliche Schraube verbundene Theil des Wechselstücks ist viereckig oder rund und geht durch eine entsprechende Oeffnung in der Büchse hindurch, wodurch im ersteren Falle eben so wie durch den flachen, sich zwischen den beiden Federn der Büchse befindenden Knopf, welcher das oberste Ende dieser Stange bildet, das untere Gestänge die drehende Bewegung des oberen erhält. Die Stangen des unteren Theils werden stärker und schwerer genommen,

als die oberen, um in ihnen ein genügendes Gewicht zur Hervorbringung eines Effektes der Meisselschläge zu erhalten; die oberen Stangen über dem Wechselstück brauchen nur leicht zu seyn, da sie nur in ziehender Richtung wirken, beständig frei herabhangen und keine Stauchungen und Erschütterungen zu erleiden haben.

Die wesentlichen Vortheile dieser Vorrichtung bestehen darin:

1. dass sich das Gestänge nicht biegen kann und Gestängebrüche auch in einem erweiterten Bohrloche ganz vermieden werden;
2. dass der Nachfall in einem dazu geeigneten Gebirge in so weit verringert wird, als derselbe durch die Reibung des Gestänges und besonders der krummgedrückten Stangen gegen die Stösse des Bohrloches entsteht;
3. dass das ganze Gewicht des Gestänges durch die im oberen Theile angewendeten leichteren Stangen vermindert wird und deshalb unter sonst gleichen Umständen eine geringere Anzahl von Arbeitern am Schwengel und am Rade erforderlich ist.

Es war nothwendig geworden, ehe ein Versuch mit diesem Wechselstück gemacht werden konnte, das Bohrloch aufzusäubern, welche Arbeit am 9. November angefangen wurde. Es wurde eine grosse Menge eines rothen Schlammes herausgelöffelt, in dem sich einzelne Quarzbruchstücke befanden. Der grösste Theil desselben kann nur aus dem unverröhrten Theile des Bohrloches in dem bunten Sandstein zwischen 482 und 584 F. Teufe herrühren, doch ist es auch möglich, dass ein Theil des Schlammes aus oberer Teufe hinter den Röhren hervorgedrungen sey und sich in dem Bohrloche abgelagert habe. Nachdem die Aufsäuberung beendet war, gingen die Bohrer und Instrumente nur bis 669 F. 6 Z. Teufe nieder und hier lagerte das Eisenzeug, welches noch von

den früheren Brüchen her im Bohrloche befindlich war; das Bohren mit dem Wechselstück war ohne Erfolg; das untere Gestänge hatte 200 bis 270 F. Länge. darüber folgte das Wechselstück und 470 bis 400 F. leichtes Gestänge.

Am 1. December ereignete sich beim Einlassen des Gestänges (nicht beim Bohren) ein Gestängebruch in einer Schraube, der um so auffallender war, als sich an derselben kein Fehler auffinden liess; 13 Stangen und eine Büchse blieben in dem Bohrloche zurück. Der Bruch wurde glücklicher Weise schon am folgenden Tage mit der Klaue gefangen und das Gestänge herausgezogen, und es konnten nun die Versuche zur Gewinnung des immer noch in dem Bohrloche dicht vor Ort stecken gebliebenen Hakens weiter fortgesetzt werden.

Mit den Fangversuchen liess man auch das Bohren theils mit, theils ohne das Wechselstück abwechseln; bei letzterem war es möglich, genauer von der Wirkung des Bohrers sich zu überzeugen. Am 11. December rückte man 1 Z. tiefer vor, am 12. gelangte man mit dem 3zölligen Meissel bis zu 670 F. 11 Z. Tiefe und am 15. war diese Teufe auch mit dem $3\frac{3}{4}$zölligen Meissel zu erreichen. Anfänglich zeigte der Meissel noch sehr starke Klemmungen, welche wohl von dem Eisenzeuge herrühren mogten, späterhin nahmen dieselben aber ab nnd das Bohren ging freier, förderte aber nur wenig.

Am 17. December liess sich der 9 F. lange, $3\frac{1}{2}$ Z. weite Löffel nur bis 609 F. einhängen und konnte aller Anstrengungen ungeachtet nicht tiefer niedergebracht werden; ein Stück Gebirge oder vielleicht zusammengeballter Schlamm mogte sich vorgesetzt haben. Dies Hinderniss wurde mit der Feile fortgeschafft und am folgenden Tage ging der $3\frac{3}{4}$ Z. weite Löffel bis 670 F. Teufe nieder.

Aus 671 F. 3 Z. Teufe wurde am 19. December mit der Büchse eine Bohrprobe von schönem weissem,

sehr wenig ins Röthliche übergehenden und sehr milden Gyps heraufgebracht.

Da die Büchse ziemlich das Ort des Bohrloches erreichte, so stand zu vermuthen, dass der so oft erwähnte Haken sich seitwärts ins Gebirge eingedrückt haben mögte und keine grossen Behinderungen weiter hervorbringen dürfte; ausser demselben war aber noch einiges kleinere Eisenzeug in dem Bohrloche vorhanden, ein 6 Z. langes Stück von einer Büchse, abgerissene Blechstücke von dem unteren Theil der Röhrentour, welche auch fernerhin das Vorrücken des Bohrers behindern konnten.

Zur Gewinnung derselben wendete man eine 22 Z. lange und $3\frac{3}{4}$ Z. weite Holzschraube mit weiten Windungen aber vergebens an; dieselbe griff nur in den Gyps ein; eine Federbüchse, mit der einige Stückchen Blech heraufgebracht wurden, aber die Behinderungen waren nicht beseitigt. Bis zum Jahresschluss (1835) war mit dem 3zölligen Meissel nur 673 F. 4 Z. gewonnen worden und die $3\frac{3}{4}$zöllige Büchse ging nur bis 673 F. tief nieder.

Hiernach waren im Jahre 1835 nur 33 F. 11 Z. Teufe gewonnen worden und der grösste Theil desselben, vom 1. März bis zum 11. December, war mit Beseitigung wiederholter Gestängebrüche fruchtlos vergangen.

Die Behinderungen dauerten fort; bis zum 12. Januar 1836 hatte man eine Teufe von 676 F. 6 Z. gewonnen. Ein Versuch mit einer vierschenkeligen Klaue (einem doppelten über Kreuz stehenden Wolfsrachen), Eisenzeug zu fassen, gelang sogleich; es wurde damit ein $7\frac{1}{2}$ Z. langes, $2\frac{1}{2}$ Z. breites und $\frac{3}{8}$ Z. starkes Stück Eisen heraufgebracht, an dem deutlich zu sehen war, dass die Meissel an demselben gerieben und sich daran geklemmt hatten.

Das Bohren rückte nun auch besser vor; das Wechselstück mit 300 F. unterem Gestänge, wobei dasselbe innerhalb der Röhrentour lag, wurde regelmässig ange-

wendet und demselben für den Knopf nur ein Spielraum von 8 Z. anstatt der früheren 14 Z. gegeben.

Am 23. Januar in 679 F. 4 Z. Tiefe war der Gyps ganz weiss, die röthliche Färbung desselben hatte sich mehr verloren, doch ist er späthig und milde, aber fester als früherhin.

Als am 30. Januar der grosse Löffel mit dem Gestänge eingelassen wurde, folgte er willig bis nahe ins Tiefste; beim Herausholen blieb er aber in 520 F. Tiefe hängen, so dass er anfänglich gar nicht, späterhin nach vielen Schlägen mit einer Handramme sich herunterschieben liess. Er ging darauf leicht ins Tiefste, blieb aber in 520 F. wiederum beim Aufholen hängen und konnte nun nicht weiter als bis in 575 F. Teufe niedergebracht werden; er liess sich an dieser Stelle gar nicht drehen. Mit dem Schwengel wurde er anfänglich mit grosser Mühe zollweise gehoben, dann leichter, bis er endlich am folgenden Tage herausgebracht wurde. Er war an der oberen Oeffnung sehr verbogen, hatte mehre Risse erhalten und war ganz mit rothem Schlamm gefüllt, in dem sich eine Menge ziemlich grosser Quarzstücke befanden.

Das Bohrloch wurde nun mit einer hölzernen Lehre und einer vorangehenden Feile untersucht, welche durch die Röhrentour ohne alle Schwierigkeiten hindurchgingen; aber zwischen 510 bis 520 Fuss stellten sich schon Behinderungen ein, die Feile sass oft so fest, dass sie nur mit Mühe gelüftet werden konnte. Diese Unebenheiten wurden jedoch ausgeglichen. Es fand sich aber, dass sich ein 12 F. langes Stück der 4zölligen Röhrentour von derselben getrennt hat und von 482 F. Teufe bis in 520 F. niedergegangen ist. Hier musste dasselbe um so mehr das Zurückziehen des Löffels verhindern, als es Krümmungen und Verbiegungen durch nachfallendes Gebirge und sonstige Erschütterungen erlitten hat, die

sich theils selbst, theils in Verbindung mit Steinmassen in die Gabel des Löffels gesetzt haben mogten.

Diese Untersuchung ergab, wie nothwendig es sey, zu der Verröhrung desjenigen Theiles des Bohrloches überzugehen, welcher unterhalb der 4zölligen Röhrentour von 482 F. bis auf den Gyps in 584 F. Teufe unverröhrt im rothen bunten Sandstein steht und theils durch die frühere Reibung des Gestänges und durch die Arbeiten bei den Gestängebrüchen, theils durch die Beschaffenheit des Gebirges selbst sehr bedeutende Erweiterungen erhalten hat, die fortdauernd ungeachtet der Anwendung des Wechselstückes sehr vielen und die tieferen Arbeiten belästigenden Nachfall hergaben. Eine gänzliche Verschüttung des tieferen Theiles des Bohrloches durch grössere Massen von Nachfall war zu befürchten.

Mit dem Schluss Januar 1836 wurde eine genaue Messung der Teufe des Bohrloches veranstaltet und sie ergab sich zu 681 F. 6 Z. und zeigte nur eine Differenz von 2 Z. gegen die fortlaufend geführten Annotationen.

Man setzte die Bohrarbeit der so eben angezeigten Schwierigkeiten ungeachtet fort, wobei sich dieselben Behinderungen beim Einlassen und Aufholen des Löffels zeigten; so blieb er am 3. Februar in 497 F. Teufe beim Einlassen sitzen und konnte nur mit Mühe losgemacht werden, indem er ganze Klumpen rothen Sandstein herausbrachte. Die mit der Lehre eingelassene Feile sass in 520 F. auf und es verging längere Zeit, ehe sie sich freie Bahn machte; der Löffel folgte nun willig, brachte abermals sehr feste Gesteinsbruchstücke mit heraus. Auch die Büchse ging am folgenden Tage zwischen 510 und 520 F. Teufe sehr schwer nieder und brachte aus dem Tiefsten viel festes Gebirge herauf, welches sich in dieselbe eingedrückt hatte.

Am 6. Februar ging der Löffel willig bis 550 F. Teufe nieder, wo er fest aufstand, liess sich dann noch

mit Anstrengung bis 560 F. bringen, aber nicht weiter. Auffallend war es, dass er hierbei, nicht wie früher in 510 und 520 F. Behinderungen erlitt, wo man dies abgerissene Stück der Röhrentour vermuthete. Beim Herausziehen war derselbe mit Bruchstücken festen Sandsteins erfüllt, welche sich auch mit zähem Schlamm nach unten an denselben angehängt hatten; beim folgenden Einhängen sank derselbe 3 F. tiefer und brachte eine ähnliche Füllung mit zu Tage, war aber eben so wie die beiden nächsten Stangen über demselben ganz krumm und verbogen. Nach dieser Reinigung gelangte man mit der Büchse bis ins Tiefste des Bohrloches.

Am 11. Februar war der Löffel nicht tiefer als 620 und 625 F. Teufe niederzubringen, er kam zweimal mit Sandsteinstücken gefüllt zu Tage. Die eingehängte frisch geschärfte Feile musste von 620 bis 630 F. Zoll für Zoll mit dem Schwengel niedergedrückt werden und ging alsdann bis ins Tiefste leichter nieder. An derselben sowohl als an den beiden untersten Stangen hatten sich viele Gesteinsstücke in zähen rothen Schlamm gehüllt angesetzt, in der Schärfe der Feile bemerkte man Gyps. Nach dieser Oeffnung des Bohrloches ging der Löffel, wiewohl stellenweise mit Schwierigkeiten, bis vor Ort nieder, ein Zeichen, dass nur grössere Stücke von festem Nachfall das Hängenbleiben des Löffels und der Feile verursacht hatten.

Am 18. Februar bei 689 F. 11 Z. Teufe wurde eine Bohrprobe genommen, sie zeigte grauen Gyps mit rothen und weissen eingesprengten Partien.

Die Behinderungen, der viele Nachfall dauerte fort und selbst der Bohrer wirkte sehr wenig, die Schneide war bisweilen umgebogen, die Ecken abgesprungen. Am 21. Februar bohrte man mit 9000 Schlägen von 5 Z. Hubhöhe nur 3 Z. tiefer; am 23. dess. Mon. mit 4200 Schlägen nur 1 Z.; am 26. d. M. in der Tagschicht mit

5000 Schlägen 1½ Z. und in der Nachtschicht mit 6300 Schlägen 1 Z. Die unteren 6 Stangen und die Instrumente waren beim Aufziehen gewöhnlich mit dickem, zähem, rothem Schlamm ganz bedeckt.

Am 28. Februar erhielt man aus 691 F. 9½ Z. eine Bohrprobe von weissgrauem Gyps.

Am 3. März blieb der 3¼ Z. breite Meissel beim Einhängen in 676 F. Teufe festsitzen und liess sich weder vor- noch rückwärts bringen. Nach dreistündiger Arbeit mit dem Rade und Schwengel wurde er unbeschädigt zu Tage gebracht. Die gleich darauf eingehängte Büchse ging ohne Behinderung bis ins Tiefste nieder.

Am 13. März gelangte der Löffel beim Einhängen nur bis in 570, 580, 684, 550 und 600 F. Teufe nieder und brachte jedesmal feste Gesteinsbruchstücke mit vielem dickem Schlamm zu Tage; nach Forträumung solcher Hindernisse gelang es alsdann gewöhnlich mit der Büchse, Meissel und auch wohl mit dem Löffel bis ins Tiefste niederzukommen.

Als am 19. März der Löffel aus dem Bohrloche gefördert wurde und schon 18 Stangen abgenommen worden waren, riss das Bandseil und 32 Stangen mit dem Löffel stürzten in das Bohrloch zurück, blieben aber glücklicher Weise mit dem Krückel auf der Bohrbank hängen. Das Seil wurde nothdürftig mit Hanfseilen und Ringen ausgebessert, um das Gestänge aus dem Loche zu ziehen. Da das Seil übrigens noch an 3 bis 4 Stellen Brüche hat, so ist es zu gefährlich, die Arbeit mit demselben fortzusetzen, da es bei dem jetzigen Zustande der Arbeit, besonders bei dem Löffeln, vielfach und mit grosser Kraftanstrengung gebraucht wird. Es musste daher die Arbeit in 699 F. 10 Z. Teufe einstweilen eingestellt werden und sie wurde erst nach einer gründlichen Reparatur des Seils wieder angefangen.

Am 10. April bei 700 F. 9 Z. Teufe wurde der Gehalt der Soole zu 8,649 Procent bestimmt; die Soole war seit der letzten Messung am 27. Januar 1835 bei 645 F. Teufe um 1 Procent reicher geworden und hatte einen Gehalt, welcher mit dem der Soolquelle im Salzthale ziemlich übereinstimmte, aber doch noch nicht ganz denjenigen erreichte, welcher am 14. Mai 1834 gefunden worden war.

Die Arbeit wurde unter ähnlichen Behinderungen besonders beim Löffeln, wie sie in der letzten Zeit bereits vielfach vorgekommen waren, bis zum 30. April, wo 707 F. 8 Z. Teufe erreicht waren, fortgesetzt und eingestellt, weil sich beim Aufholen des Gestänges abermals ein Seilbruch ereignete, der eben so glücklich wie der erste ablief; das Gestänge war um 2 F. angehoben und fiel daher nicht hoch auf die Bohrbank herab. Bei weiterem Gebrauche des Seils konnte aber leicht ein grosses Unglück entstehen, da selbst die Proben, welche täglich vor Anfang der Schicht mit demselben vorgenommen worden waren, einen solchen Bruch nicht hatte voraussehen lassen.

Es war nun der Zeitpunkt eingetreten, wo zu einer abermaligen Verröhrung des Bohrloches, wie sie schon weiter oben erwähnt worden ist, übergegangen werden musste; da man aus der Erfahrung erkannt hatte, dass unter den fortdauernd sehr ungünstigen Umständen, ohne eine solche bis in den Gyps oder selbst bis in das Tiefste von 707 F. reichende Röhrentour, selbst bei der Anwendung des Wechselstückes auf ein rasches Fortrücken der Arbeit nicht mehr gerechnet werden konnte. Aus den bereits angeführten Gründen entschied man sich dafür, eine engere Röhrentour in die bereits vorhandene vom Tage nieder einzuhängen, um die Gefahren zu umgehen, welche mit Herausnahme der 482 F. langen 4zölligen Röhrentour verbunden waren.

Bei dem geringen nur noch vorhandenen Durchmesser war es besonders wichtig, den vorhandenen Raum möglichst ökonomisch zu benutzen. Die vorhandene 4zöllige Röhre bot nur einen freien Durchmesser von $3\frac{3}{4}$ Z. dar und man glaubte daher der neuen Tour keinen grösseren äusseren Durchmesser als $3\frac{1}{3}$ Z. ertheilen zu dürfen, so dass zwischen beiden Röhren ein freier Zwischenraum ringsum von $\frac{5}{24}$ Z. oder $2\frac{1}{2}$ Linien blieb. Die Stärke des Bleches, welches von dem Walzwerke zu Nachrodt eben so wie das zu den bereits vorhandenen Röhrentouren geliefert wurde, betrug $\frac{25}{32}$ Lin. oder 0,065 Z. Die Röhrentour wurde aus doppelten, auf die Hälfte über einander greifenden Röhren angefertigt, weil sie hierbei sowohl auswendig als inwendig gar keine Absätze erhält und daher am leichtesten niederzubringen ist, weil sie eine, in den grossen Weitungen höchst nothwendige Steifigkeit erhält und bei der grossen Tiefe des Einhängens am wenigsten der Gefahr des Auseinanderreissens ausgesetzt ist. Die äusseren Röhren erhielten daher den vorher bezeichneten äusseren Durchmesser von $3\frac{1}{3}$ Z., einen innern Durchmesser von 3 Z. $2\frac{7}{16}$ L. oder 3,2 Z. Der Zwischenraum zwischen beiden Röhren zum Vergiessen mit Zinn und Blei bestimmt, betrug ringsum $\frac{3}{4}$ L., so dass also der innere Durchmesser der grossen Röhren um $1\frac{1}{2}$ L. oder $\frac{1}{8}$ Z. den äusseren Durchmesser der kleineren Röhren übertraf. Dieser war daher 3 Z. — $\frac{1}{16}$ L. oder 3,006 Z. und der innere Durchmesser der kleineren Röhren 2 Z. $10\frac{1}{2}$ L. oder $2\frac{7}{8}$ Z.

Dieser innere Durchmesser der neuen Röhrentour war daher um $\frac{7}{8}$ Z. kleiner als der zur Benutzung freie Raum der zunächst vorgehenden.

Die Breite der gewalzten Blechtafeln für die inneren Röhren betrug $10\frac{1}{4}$ Z., für die äusseren $11\frac{1}{4}$ Z., wobei 1 Z. für das Uebereinandergreifen der Bleche zum Nieten gerechnet war; die Länge sämmtlicher Tafeln war 8 F.

Dieselben wurden über eine Lehre gebogen, genau rund geschlagen, durch einen Probering gezogen und auf die Länge von 3 F. mit 26 Stück Nieten zusammengenietet; die inneren Röhren liessen sich leicht in die äusseren hineinschieben.

Zu der 708 F. langen Röhrentour wurden 235½ Blechtafeln für die engeren und 239 Blechtafeln für die weiteren Röhren, zusammen 474½ Blechtafeln verbraucht, welche ein Gewicht von 3787¼ Pfd. (34 Ctr. 47¼ Pfd.) besassen, die fertigen Röhren besassen dagegen nur ein Gewicht von 3613¼ Pfd. (32 Ctr. 93¼ Pfd.); wird dabei das Gewicht der Stücke von etwa 1 Ctr. gehörig berücksichtigt, so ergiebt sich bei der Bearbeitung der Bleche zu Röhren ein Gewichtsverlust von 6 Procent.

Die so fertigen Röhren wurden in hölzernen Kasten, welche 16 Stück fassten, in verdünnter Schwefelsäure (1 Theil Schwefels. von 1,85 specif. Gewicht auf 3 Theile Wasser) 12 Stunden lang zur Entfernung des Glühspans und Herstellung einer reinen Oberfläche gebeizt, dann mit reinem Wasser abgewaschen, mit Sand gescheuert und nun sofort der Verzinnung übergeben. Die vorgerichtete Zinnpfanne hatte 3 F. 1 Z. Länge, 5½ Z. Breite und 5 Z. Tiefe, so dass eine Röhre gerade Platz darin fand. Das Zinn wurde mit einem Zusatze von einem Drittel Blei unter einer Decke von Talg eingeschmolzen und die Röhren vor dem Einbringen in dieselbe mit Zinn bestrichen. Dieselben blieben 10—15 Minuten darin liegen und gleich nach dem Herausnehmen mit einer hanfenen Bürste abgerieben, um das Zinn so gleichförmig als möglich über die Oberfläche zu vertheilen.

Die weiteren Röhren wurden in- und auswendig verzinnt, um sie auch auf der äusseren Seite dadurch gegen die Einwirkung des Rostes sicher zu stellen; die engeren Röhren wurden dagegen nur auswendig verzinnt. Jedes Rohr hat im Durchschnitt 1 Pfd. Zinn und Blei ange-

nommen, die Röhrentour wog nach dem Verzinnen etc. 4088 Pfd. (37 Ctr. 18 Pfd.)

An Zinn und Blei waren in Arbeit genommen worden 5 Ctr. 37 Pfd.; aus dem Abhub wurden wieder gewonnen 83 Pfd., so dass der Aufgang 4 Ctr. 64 Pfd. ausmachte und ein Verlust von 32 Pfd. oder 6 Procent sich herausstellte, der in der Vorrichtung begründet war, die als vorübergehend nur unvollkommen hergestellt werden konnte.

Beim Zusammensetzen der einzelnen Röhren wurde eine der engeren senkrecht auf eine Lehre aufgestellt, deren Kopf stark mit Lehm belegt war, um beim Ausgiessen die Metallmischung zu halten, und über dieselbe wurde nun eine der weiteren Röhren so herübergezogen, dass sie gerade zur Hälfte in einander steckte und jede mit der Hälfte aus der anderen hervorragte. Um denjenigen mittleren Theil, wo die beiden Röhren in einander steckten, wurde ein Feuerkorb gelegt, welcher aus zwei halbcylindrischen Stücken besteht, und mit Holzkohlen so lange erhitzt, bis das an die Röhre gehaltene Loth schmolz. Alsdann wurde der Zwischenraum zwischen beiden Röhren mit einem Metallgemisch, theils aus 2 Theilen Blei und 1 Theil Zinn bestehend, theils aus gleichen Theilen Zinn und Blei bestehend, ausgegossen. Nachdem auf diese Weise 2 Röhren zusammen verbunden waren, wurde noch eine dritte auf dieselbe Weise hinzugefügt, welche eine laufende Länge von 6 Fuss Röhrentour darstellten.

Die Verbindung dieser 6 F. langen Röhrenstücke zu 12 F. und auch zu 18 F. langen Stücken wurde bei horizontaler Lage derselben auf einem Gestelle ausgeführt. Derjenige Theil der Röhren, welcher ausgegossen werden sollte, wurde mit feinem trockenem Sande ausgefüllt, von aussen in die äussere Röhre ein kleines Loch geschlagen, ein Feuerkorb zur Erhitzung umgelegt und dann

das flüssige Metallgemisch durch dieses Loch eingegossen.

Bei dieser Arbeit wurde besonders darauf geachtet, dass die Röhren genau eine und dieselbe Achsenrichtung erhielten, damit sie bei weiterer Zusammensetzung eine gerade Tour bildeten, weil es sonst nicht möglich gewesen seyn würde, sie in das Bohrloch hinabzulassen.

Nachdem diese Röhrenstücke zum Einlassen in das Bohrloch fertig waren, wurde am 6. December 1836 das Bohrloch untersucht, indem man 4 hölzerne, zusammen 40 F. lange und starke, 3½ Z. im Durchmesser haltende Lehren mit einem neuen, 1 Z. im Gevierte starken Gestänge bis 600 F. tief einliess. Wider Erwarten gingen dieselben auch durch diejenigen Stellen in der alten Röhrentour zwischen 400 und 500 F. hindurch, welche nach den vorhergehenden Erfahrungen als beschädigt angenommen werden mussten.

Es war zu hoffen, dass auch die enge Röhrentour bis zu dieser Teufe ohne Behinderung niedergehen würde, da sie im äusseren Durchmesser etwas schwächer als die hölzerne Lehre ist. Tiefer wollte man indessen die Untersuchung des Bohrloches jetzt noch nicht fortsetzen, weil in grösserer Teufe sich während des langen Stillstandes der Arbeit steifer zäher Schlamm angesammelt hatte, welcher ein schwieriges Zurückziehen der Lehre voraussehen liess und sich das Bohrloch, abgesehen von diesem Schlamm im festen Gyps, von dieser Teufe an im besten Zustande befand. Das Auslöffeln war aber nicht rathsam, weil beim Einlassen der Röhren der Schlamm nur vortheilhaft einwirken und das etwaige Durchschiessen der schweren Röhrentour durch die Bündeleisen und hölzernen Klammern in solcher Teufe verhindern konnte und die Ausförderung des Schlammes, wenn sie sich alsdann als nothwendig zeigen sollte, offenbar nach der Ver-

röhrung desjenigen Theiles des Bohrloches leichter bewirkt werden konnte, welcher den vielen Nachfall hergab.

Am folgenden Tage wurde die Vorrichtung zum Einlassen der Röhren in Stand gesetzt und das lothrechte Aufsetzen der Lehre, durch welche die Tour gelassen werden soll, bewirkt. Das Einlassen geschah mit einem Bandseil von 80 F. Länge, welches aus sechs 1 Z. starken Seilen von Eisleben zusammengenäht war, wurde am 8. December angefangen und ging bis zum 17ten so gut von statten, dass in jeder 12stündigen Schicht 72 Fuss Röhren aufgesetzt, verbunden und niedergebracht werden konnten. Man verfuhr bei diesem Aufsetzen und Verbinden der Röhrenstücke über dem Bohrloche auf eine ähnliche Weise, wie bei der Verbindung der einzelnen 8 F. langen Röhren, nur mit dem Unterschiede, dass der auszugiessende Theil inwendig mit festem Thon bestrichen wurde und während des Ausgiessens mit einem nassen Hanfquast feucht erhalten wurde, um das Durchlaufen des Metallgemisches zu verhindern, was jedoch nicht immer geschah. War das Rohr erkaltet, so wurden an den oberen Theil mehre Bündel angelegt, unter diese eine starke Kette, welche mit dem Seil verbunden war, um so die Tour niederzulassen. Mehre Bündel wurden an den tieferen Theil der herausragenden Röhren angelegt, welche, wenn sie auf der Bohrbank ankamen, nach und nach losgeschraubt wurden. Es waren 590 F. Röhren aufgesetzt und bis 583 F. eingelassen, als sie fest aufstanden und nicht mehr sanken; sie hatten ziemlich nahe die Oberfläche des Gypses in dem Bohrloche erreicht, wo wahrscheinlich mit demselben eine beträchtliche Verengerung eintrat.

Am 18. December wurde das Gestänge in die Röhrentour eingelassen, um die Ursache dieser Behinderung zu untersuchen. Es fand sich aber dabei, dass beim Zusammensetzen der Röhren Metall in das Innere derselben

gedrungen sey, so dass das Gestänge gar nicht hindurchging; dies musste mit einem Spitzeisen und der eigends zu diesem Zweck vorgerichteten Kelle fortgeschafft werden; namentlich fanden sich in 110, 420 und 426 Fuss grössere Versetzungen dieser Art. Mit dem Jahresschluss 1836 konnte das Gestänge zwar bis auf den Fuss der Röhre eingelassen werden, aber erst am 5. Januar 1837 hatte man die Ueberzeugung gewonnen, dass die innere Fläche der Röhrentour so weit glatt hergestellt sey, dass für die Anwendung der Instrumente keine Behinderung daraus hervorgehen würde.

Im Jahre 1836 war die Bohrarbeit von 673 F. 4 Z. bis 707 F. 8 Z., also nur um 34 F. 4 Z. vorgerückt, während eines grossen Theils des Jahres war aber auch die Bohrarbeit selbst ganz eingestellt gewesen und die Zeit war zur Herstellung der engeren Röhrentour verwendet worden.

Man versuchte es nun, die Röhrentour weiter niederzubringen; sie liess sich drehen, war lose in dem Bohrloche, ging aber, ungeachtet gegen 30 Ctr. Gestänge an derselben aufgehängt wurden, durchaus nicht tiefer als 588 F. nieder. Mit einem einfachen starken Haken, der bis unter die Röhrentour niedergelassen wurde, konnte dieselbe durch 6 Mann am Rade und 4 Mann am Schwengel 12 F. gehoben werden, liess sich dabei links und rechts drehen, beim Niederlassen ging sie aber nur bis 580½ F.

Man löffelte nun bis 584 F. (wo der Gyps anfängt), tiefer kam der Löffel nicht nieder; mit dem Meissel und der Büchse wurden diese Behinderungen fortgeschafft, aber die Röhren waren dennoch nicht tiefer niederzubringen.

Die Ursachen dieses Aufsetzens der Röhren konnten sehr verschiedenartige seyn; das Bohrloch konnte von dem Anfange des Gypses an eine Abweichung von der

senkrechten Richtung erhalten haben; es konnte sich hier das abgerissene 12 F. lange Stück der 4zölligen Röhrentour vorgelegt haben; es konnten in höherer Teufe Gegenstände zwischen der Röhre und den Bohrlochswänden vorhanden seyn, welche theils Klemmungen, theils aber auch eine Abweichung in der senkrechten Richtung der Röhren hervorbrachten; die im Bohrloche zurückgebliebene Bohrstange, anderes Eisenzeug mogte dies bewirken.

Die Röhrentour wurde daher, um diese Hindernisse zu überwinden, 12 bis 16 F. hoch mit dem erwähnten Haken gehoben und rasch niedergelassen, wobei sie dann auch wohl 1 bis 2 Z. tief niederging. Dann wurde, um derselben mehr Luft zu machen, mit dem Hohlmeissel unterhalb der Röhrentour gebohrt; es fanden sich dabei Anstösse, welche ein regelmässiges Herumdrehen des Meissels nicht zuliessen, öfters ihn ganz festhielten, bis er plötzlich los wurde. Nach solchen Bemühungen sank die Röhrentour alsdann wohl einige Zoll, aber als man bis zum 25. Januar dieselbe erst bis auf 588 F. 2 Z. niedergebracht hatte, musste es aufgegeben werden, sie auf diesem Wege noch 120 F. tiefer bis in das Tiefste des Bohrloches zu bringen. Da nun die Behinderung auch noch darin begründet seyn konnte, dass durch die anfänglichen Anstrengungen die Röhren gelitten hatten und ihre runde Gestalt verloren, so wurde die Röhrentour, so weit sie eingelassen worden war, wieder ganz herausgezogen, um sie zu untersuchen, die Unebenheiten im Bohrloche fortzuschaffen und dann das Einhängen ganz von vorn wieder zu versuchen. Am 26. Januar begann das Aufholen der Röhren, bei den ersten 100 F. mit dem Gestänge und dem erwähnten Haken, dann aber mit dem Bündeleisen und der Kette. Es wurden ausgezogene Längen von 24, 30 und 36 F. gleichzeitig abgeschmolzen und die ganze Arbeit bis zum 30sten vollendet. Die Röhrentour fand sich unbeschädigt, mit Ausschluss

der beiden untersten Röhren, welche ihre Rundung verloren und elliptisch gedrückt waren.

Man ging nun zur Reinigung des Bohrloches über. Anfänglich förderte man sehr steifen Schlamm; der Löffel klemmte sich öfter zwischen 520 und 580 F. und zwischen 600 und 610 F. Teufe ein, so dass er nur mit der Handramme losgemacht werden konnte; dasselbe geschah mit der Büchse, welche unmittelbar nachher zur Fortschaffung dieser Hindernisse angewendet wurde, die vorzugsweise in grösseren Gesteinsbruchstücken zu bestehen schienen, welche in das Bohrloch herabgestürzt waren. Die Büchse brachte ganz trockene Gebirgsmassen zu Tage mit Quarz- und Sandsteinstücken von mehr als 1 Zoll Durchmesser gemengt. Diese versetzten öfter den Löffel, so dass er leer heraufkam. Doch wurden die Schlämme nach und nach dünner, das Löffeln konnte mit dem Seile bewirkt werden und förderte so, dass man am 7. Februar zur Untersuchung des Bohrloches mit den hölzernen 40 bis 50 F. langen Lehren übergehen konnte. Keine Hindernisse zeigten sich, dieselben gingen ohne Anstoss bis vor Ort nieder; auch mit dem Vorschneider und dem Hohlmeissel wurden nirgends, selbst nicht zwischen 550 und 590 F. Teufe, Unebenheiten in dem Bohrloche bemerkt.

Am 8. Februar wurde das Einlassen der Röhrentour wieder begonnen, welches bei den langen Stücken so schnell von Statten ging, dass bereits am 10ten Mittags 590 F. mit dem unteren Ende über die schwierige Stelle am Anfange des Gypses in 584 F. hinweggegangen waren und schon am 11ten waren 708 F. Röhren bis vor Ort eingelassen, und damit die Möglichkeit, das Bohrloch ungehindert fortsetzen zu können, gewonnen.

Beim Zusammensetzen und Aufsetzen der Röhren wurden 25 Ctr. 69 Pfd. Blei und Zinn verbraucht; das Gewicht der ganzen 708 F. langen Röhrentour betrug

6907 Pfd. (62 Ctr. 87 Pfd.) oder auf 1 laufenden Fuss $9\frac{3}{4}$ Pfd.

Die Kosten dieser Röhrentour beliefen sich, einschliesslich aller Arbeitslöhne beim Einbringen derselben, auf 1413 Thlr. 8 Sgr. 9 Pf., nämlich:

$474\frac{1}{2}$ Tafeln gewalztes Blech 34 Ctr. $47\frac{1}{4}$ Pfd., der Ctr. einschliesslich Fracht 10 Thlr.	344 Thlr.	9 Sgr.	— Pf.
10 Ctr. 100 Pfd. Zinn im Durchschnitt 32 Thlr. 29 Sgr. 6 Pf.	359 «	24 «	7 «
19 Ctr. 1 Pfd. Blei im Durchschnitt 9 Thlr. 24 Sgr. 1 Pf. . . .	186 «	10 «	3 «
Transport für Zinn und Blei .	13 «	13 «	2 «
Materialien überhaupt	903 Thlr.	27 Sgr.	— Pf.
Die Anfertigung der Röhren u. deren Zusammensetzung war dem Schmiedemeister für 2 Sgr. 9 Pf. auf 1 Pfd. rohes Rohr verdungen worden, $3613\frac{1}{2}$ Pfd. wurden verarbeitet, macht	331 «	7 «	2 «
Hülfsleistung für das Ausgiessen der Röhren	20 «	— «	— «
Arbeitslöhne beim Einlassen der Röhren, einschliesslich derjenigen, welche durch die vorgefallenen, beinahe 2 Monat dauernden Behinderungen entstanden sind	158 «	4 «	7 «
Arbeitslöhne zusammen	509 Thlr.	11 Sgr.	9 Pf.

und überhaupt wie oben 1413 Thlr. 8 Sgr. 9 Pf.

Ein laufender Fuss der eingebrachten Röhrentour kam daher auf nahe 2 Thlr., nämlich 1 Thlr. 29 Sgr. 10,6 Pf., zu stehen.

In den folgenden Tagen (12ten bis 18ten) wurde die Röhrentour von dem durchgelaufenen Metallgemisch mit der Kelle und der Büchse gereinigt. Ein grosser Theil dieses Metalls lagerte sich auf der Sohle des Bohrloches und verhinderte anfänglich die Wirkung des Meissels, doch gelang es diese Metallkörner zu zerkleinern und mit dem Löffel zu Tage zu fördern.

Die Bohrarbeit konnte vom 19. Februar 1837 an wieder ihren regelmässigen Fortgang nehmen, nachdem dieselbe seit dem 26. April des vorhergehenden Jahres (wo 707 F. 8 Z. Teufe erreicht waren) nicht mehr vorgerückt war. Die Breite der Meissel wurde bis auf $2\frac{5}{8}$ Z. vermindert, wobei auch ein neues Wechselstück von entsprechendem Durchmesser der Büchse angewendet werden musste; dasselbe ist 3 F. 2 Z. lang, $2\frac{1}{2}$ Z. stark und hat für den Knopf des unteren Gestängetheils einen freien Spielraum von 5 Z. Der untere Gestängetheil wurde aus den älteren $1\frac{1}{4}$ Z. starken Stangen, welche auf den laufenden Fuss 5,34 Pfd. wiegen, 140 F. lang zusammengesetzt; zu dem oberen nahm man 130 F. von denselben Stangen und 438 F. von den neuen, 1 Z. starken Stangen, deren Schrauben einen Durchmesser ($1\frac{1}{4}$ Z. nahe) besitzen, welcher der Diagonale des Querschnittes der Stangen gleich ist, und welche auf den laufenden Fuss 4,4 Pfd. wiegen. Ein neuer Schwengel von Tannenholz ist 9 Z. kantig und 24 F. lang, wovon $2\frac{1}{2}$ F. auf die Lastseite und $21\frac{1}{2}$ F. auf die Kraftseite kommen. Die Einrichtung des Gestänges wurde jedoch bald dahin abgeändert, dass die ganze Länge der schweren Stangen von 270 F. unter das Wechselstück gelegt wurde und der obere Theil des Gestänges ganz aus leichten Stangen zusammengesetzt wurde.

Dabei wurde die einfache Vorrichtung des Schwengels zur Bewegung des Bohrers beibehalten; es war zwar

in Vorschlag gekommen, anstatt des Schwengels sich des Tret- oder Sprossenrades, welches zum Aufholen des Gestänges gebraucht wird, dazu zu bedienen, wie solches von dem Herrn Hofrath Glenck bei mehren Bohrarbeiten angewendet worden ist; nach der Vergleichung der Anstrengung der Arbeiter bei dem Schwengeln und beim Gestänge-Aufholen, so wie des dadurch hervorgebrachten Effektes, wurde derselbe aber nicht für zweckmässig anerkannt. Die Vorrichtung mit dem Tretrade zu bohren, ist ganz einfach; die Welle desselben wird mit Hebedaumen versehen, welche entweder den Schwengel am Kraftende niederdrücken, oder aber denselben aufheben, wenn er in einen einarmigen Hebel umgeändert wird, so dass das Gestänge zwischen dem Ruhepunkte des Hebels und der Welle aufgehängt wird. Die Vortheile dieser Bohrvorrichtung werden darin gesucht, dass der Arbeiter fortdauernd wirkt und die von ihm in der Zeit ausgeübte Wirkung, wo das Gestänge niederfällt, durch die Masse des Rades (von 5900 Pfd. bei 24 F. Durchmesser) aufgesammelt wird, um auf diejenige übertragen zu werden, in der das Gestänge gehoben werden soll. In wiefern der Umstand, dass das Tretrad vielleicht nicht bei jedem einzelnen Hube aufgehalten werden kann, beim Bohren von Nachtheil seyn dürfte, lässt sich nur allein durch Erfahrung ermitteln und dürfte die Anwendung dieser Vorrichtung bei mehren vom Herrn Hofrath Glenck ausgeführten Bohrarbeiten wohl dafür sprechen, dass wenigstens hieraus kein sehr bedeutender Nachtheil für die Arbeit selbst entstehe. Diejenigen Effekte, welche bei dieser Bohrarbeit selbst erreicht worden waren und den Vergleichungen zu Grunde gelegt wurden, sind folgende: Das Gewicht des Gestänges bei 700 F. Teufe wird zu 3850 Pfd. (1 Stange von 10 F. Länge 55 Pfd.) angegeben; das Bohrloch war mit Soole erfüllt, wenn diese nur zu 3 Procent Gehalt in Rechnung gezogen wird, so verliert

das Gestänge dadurch an Gewicht 500 Pfund $\left(\frac{1}{7,7}\right)$ und es bleiben noch zu heben 3350 Pfund; der Schwengel hat an der Kraftseite Ueberwucht, welche wenigstens einer Gestängelast von 1200 Pfd. das Gleichgewicht hält, so dass also 2150 Pfd. zu heben übrig bleiben (auf den Kraftarm und auf einen Arbeiter bei 8 Mann Belegung des Schwengels reducirt: 26,3 Pfd. ohne Reibung der Schwengelzapfen und des Gestänges im Bohrloche). Nach mehrfach wiederholten Beobachtungen machten 8 Arbeiter in 5 Minuten 112 Hübe von 6 Z. Höhe am Schwengelkopf und Gestänge, worauf eine Pause von 2 Minuten folgte, so dass also im Ganzen 7 Minuten zu diesen 112 Hüben verbraucht wurden und mit Einrechnung der Pausen in 1 Minute 16 Hube gemacht wurden, d. h. das Gestänge 6 F. hoch gehoben; der Effekt eines Arbeiters bestand also darin, pro Minute 2150 Pfd. 1 Fuss hoch zu heben. Zum Aufholen des Gestänges aus 700 Fuss Teufe wurden nach vielfältiger Erfahrung 2 Stunden gebraucht, wobei 6 Mann (anfänglich) im Rade gingen. Diese Arbeit ist eben so wenig fortdauernd wie die am Schwengel, denn ein Zug von 30 F. Stangen würde durchschnittlich in 3 Minuten aufgeholt und dann trat eine Pause von etwa 2 Minuten ein. Sollte diese letztere aber auch etwas zu gross angenommen seyn, so wird doch dadurch die Vergleichung nicht unrichtig, weil auch bei der Schwengelarbeit die Pausen mit eingerechnet worden sind, um den Effekt eines Arbeiters pro Minute zu finden. Nach der früher gemachten Bemerkung über das Moment beim Aufholen des Gestänges, wonach $s = abn\frac{(n+1)}{2}$ ist, wird hierher gesetzt werden müssen $a = 144$ Pfd. (eine Stange verliert durch das Eintauchen in die Soole 7 Pfd. an Gewicht), $b = 30$ F., $n = 23\frac{1}{3}$, so dass s

= 1226016 Fuss Pfund; dieses Moment ist von 6 Arbeitern in 120 Minuten hervorgebracht und ein Arbeiter hat daher pro Minute 1702 Pfd. 1 Fuss hoch gehoben, mithin in dem Verhältniss von 1 zu 0,79 weniger geleistet als an dem Schwengel. Selbst wenn man annimmt, dass die 6 Arbeiter nicht bis zu Ende des Aufholens am Rade gearbeitet haben, sondern bei verminderter Gestängelast sich abwechselnd geruht haben und dass

von 700 bis 500 Fuss Gestänge durch 6 Mann,
« 500 « 300 « « « 5 «
« 300 « 150 « « « 4 «
« 150 Fuss bis zu Ende « 3 «

aufgeholt worden sind, was den früheren Erfahrungen über diesen Gegenstand entspricht, so findet sich nach den eben befolgten Grundsätzen der Effektsermittelung, dass alsdann 1 Mann pro Minute 1985 Pfd. auf 1 Fuss Höhe gehoben hat, also doch noch einen geringeren Effekt erreicht, als bei der Arbeit am Schwengel im Verhältniss wie 1 zu 0,92.

Obgleich hiernach der Effekt der Arbeiter am Tretrade geringer war, als an dem Schwengel, so wurden sie dennoch mehr dadurch angestrengt und waren gewöhnlich nach dem Aufholen des Gestänges sehr erhitzt; dies wird nur dadurch erklärlich, dass sie in den 2 Stunden einen Weg von 5904 Fuss (wie der Kranz des Tretrades) zurücklegten und dabei mindestens 1588 Fuss (nach einer anderen Annahme über den Ansteigungs-Winkel 2019 F.) senkrecht in die Höhe stiegen.

Unter diesen Verhältnissen wurde von der Anwendung eines Tret- oder Sprossenrades bei der Bohrarbeit selbst Abstand genommen.

Der Gehalt der Soole wurde am 30. März bei 733 F. 6 Z. Teufe zu 3,79 Procent bestimmt.

Die Arbeit rückte mit der eben erwähnten Bohrvorrichtung sehr gut vor; kleine Behinderungen entstanden

dadurch, dass der Löffel in der Röhrentour, auch an ihrem unteren Ende, wohl an losgegangenen Nieten hängen blieb oder aufstiess, auch mit der Büchse kam dergleichen wohl vor; diese Anstösse ereigneten sich öfter zwischen 449 und 459 Fuss.

Der Gehalt der Soole wurde am 20. April bei 749 F. 3 Z. Teufe zu 4,283 Procent bestimmt, nachdem er bei einigen früheren Abwiegungen zwischen 3,958, 3,86 und 3,78 Procent geschwankt hatte; dieser Gehalt übertraf denjenigen der Soolquelle im Salzthale ganz entschieden und konnte nicht mehr von ihr herrühren; am 27. April war der Gehalt 4,56 Procent.

Die bisher untersuchte Soole war gewöhnlich aus den mittleren Tiefen des Bohrloches genommen worden, am 2. Mai, als das Bohrloch 762 F. 1 Z. Teufe erreicht hatte, sollte der Gehalt und die Ausgabemenge der Soole in grösseren Bohrlochstiefen zum erstenmale untersucht werden. Es wurde eine Saugpumpe auf die Bohrröhre gesetzt, indessen sank der Gehalt der damit geförderten Soole bis auf 3,686 Procent herab, die Pumpe lieferte nicht ganz 1 Cubikf. Soole pro Min. Es zeigte sich aber bald, dass auf diesem Wege kein Resultat zu erhalten sey, denn die Soole in der Bohrröhre stand mit derjenigen, welche den Bohrschacht erfüllte, in Verbindung. Der Spiegel dieser letzteren war während der 2 Stunden des Pumpens um 3 F. gesunken; ihr Gehalt betrug 3,43 Procent.

Am 13. Mai rutschte der Meissel von 777 F. 8 Z. bis 778 F. 2 Z. Tiefe (also 6 Z.) mit kaum 10 Schlägen nieder; es muss hier entweder eine Kluft in dem Gebirge vorhanden seyn, oder sonst eine Bank von ganz milder Beschaffenheit. Es gelang nicht, eine Bohrprobe zu erhalten, das Bohrmehl zeigte nur den gewöhnlichen Gyps, ohne bemerkbare Verschiedenheit. Unmittelbar nachher rückte der Meissel bei 1000 Schlägen gar nicht vor.

Am 15. Mai wurde in 779 F. 5 Z. eine sehr wesentliche Gesteins-Verschiedenheit angetroffen, indem rauchgrauer Kalkstein und gelblich grauer Roggenstein heraufgebracht wurde; der Gyps hat von 583 F. 10 Z. also in einer Mächtigkeit von 195 F. 7 Z. angehalten.

Noch viel wichtigere Veränderungen gingen aber bald darauf in dem Gehalt der Soole vor, als das Bohrmehl einen blauschwarzen Mergel mit Kalk und Gypstheilen zeigte. Am 29. Mai bei 800 F. 3 Z. Teufe war der Gehalt der Soole aus 650 F. Teufe 5,488 Procent, und am 31. Mai bei 803 F. 2 Z. aus 760 F. Teufe 9,595 Procent. Beim tieferen Eindringen in diese Mergelschicht und nachdem in 813 F. 3 Z. Teufe wieder körniger, jedoch milder Gyps erreicht worden war, hob sich der Gehalt der Soole, so dass er am 14. Juni bei 820 F. 10 Z. Teufe 12,811 Procent betrug; doch erhielt er sich bei den nachfolgenden Messungen nicht auf dieser ansehnlichen Höhe, sondern sank bis auf 7 und 8 Procent zurück.

Bei dem guten und raschen Fortgange der Bohrarbeit wollte man Versuche über das Seilbohren anstellen und traf zwischen dem 24. und 28. Juni die dazu erforderlichen Vorrichtungen. Vom 29. Juni bis zum 7. Juli wurden die Versuche fortgesetzt, aber ohne allen Erfolg; der Meissel des Bohrkolbens wirkte gar nicht ein, es wurde keine grössere Teufe als die bereits erlangte von 832 F. 8 Z. gewonnen und man kehrte zu dem gewöhnlichen Arbeitsverfahren zurück.

Immer im Gypse bohrend war am 26. Juli bei 860 F. 11 Z. Teufe des Bohrlochs der Soolgehalt 8,879 Procent gewesen, steigerte sich jedoch beim Abbohren der nächsten Fusse so weit, dass er am 29sten dess. Mon. bei 867 F. 1 Z. 16,961 Procent betrug, eine Höhe, die er bis dahin noch nicht gehabt hatte und die bis zum 7ten August bei 874 F. 2 Z. bis auf 18,198 Procent zunahm. Diese bedeutende Gehaltszunahme der Soole gab Veran-

lassung, von neuem vom 10. bis 19. August die Versuche zu wiederholen und mit einer Pumpe den Gehalt und die Ausgabe derselben zu untersuchen. Man benutzte hierbei die Röhrentour als Kolben und Aufsatzrohr der Pumpe, liess 200 F. Gestänge, welche oben mit einem Saugventil (Pumpenstock) versehen waren, in das Bohrloch ein und hing nun den Kolben 670 F. tief, so dass er über demselben in der Röhrentour spielte. Anfänglich war der Gehalt der ausgepumpten Soole 4,5 Procent, stieg nach 8 Stunden auf 12,3 Procent und erhielt sich auch, wenn keine Unterbrebhungen im Ausflusse Statt fanden. Die Quantität, welche die Pumpe lieferte, wurde auf 1 Cubikf. pro Minute geschätzt. Die Versuche konnten keine genügenden Resultate geben, wurden aber, als am 22. August 883 F. 11 Z. Teufe erreicht und Soole mit einem Gehalt von 18,75 Procent gehoben worden war, wiederum vom 23. bis 26. August erfolglos fortgesetzt.

Bei der Beendigung dieses Versuches ereignete sich ein Unglücksfall, indem das Ventilstück mit 200 F. Gestänge daran von der in der Büchse befindlichen Schraube abrutschte und in das Loch zurückfiel; es gelang glücklicher Weise schon am folgenden Tage, dasselbe wieder zu fassen und ohne Beschädigungen heraufzubringen.

Der Soolgehalt stieg im Allgemeinen fortdauernd. Am 4. September bei 898 F. 1 Z. Teufe wurde er zu 21,505 Procent gefunden; am 12. September bei 911 F. 10 Z. Teufe, wo der Gyps mit graulich gelbem, porösem Kalkstein abwechselte, betrug derselbe 22,058 Procent.

Kurz vorher am 11. September hatte sich ein Stangenbruch beim Meisseln ereignet, eine Gestängeschraube hatte einen Riss bekommen und brach so ab; 305 Fuss Gestänge blieb in dem Bohrloche zurück, es wurde aber gleich beim ersten Male mit der Fangscheere gefasst und glücklich herausgebracht.

Von 915 F. 3 Z. an wurde wieder in festem Gyps gebohrt; die Arbeit fand wenig Behinderungen. Den 9. October blieb der Löffel nahe vor Ort hängen und liess sich nicht heben; es musste das Rad zu Hülfe genommen werden; es fanden sich einige Stückchen Kalkstein in demselben, welche sich zwischen ihm und der Bohrlochswand geklemmt haben mogten.

Am 21. October bei 982 F. 9 Z. Teufe wurde 24,25 Procent haltende Soole herausgebracht; das Gebirge war grauer, weisser körniger und fester Gyps. Am 22sten bei 983 F. 7 Z. Teufe rutschte der Bohrer plötzlich 2—3 Z. tief, wahrscheinlich durch eine kleine Kluft im Gypse, nieder. Darunter wurde zwar noch Gyps von gelblich weisser und blassrother Farbe gefunden, aber Steinsalz mogte schon darunter gemengt seyn, denn die Soole wog 27 Procent; endlich am 24. October bei 986 Fuss Teufe wurde die Oberfläche des reinen, nicht mehr mit Gyps gemengten Steinsalzes, von weisser wenig grauer Farbe und grossblättriger Beschaffenheit erreicht.

Am 5. November bei 997 F, 3 Z. Teufe wurde der Gehalt der das Bohrloch erfüllenden Soole in verschiedenen Teufen untersucht, wobei sich folgende Resultate ergaben: an der Bohrbank 4,5 Procent,

bei	100	Fuss	Teufe	unter	der Bohrbank	7,181	Procent.
«	200	«	«	«	«	5,596	«
«	300	«	«	«	«	6,026	«
«	400	«	«	«	«	6,096	«
«	500	«	«	«	«	6,112	«
«	600	«	«	«	«	7,479	«
«	700	«	«	«	«	8,879	«
«	800	«	«	«	«	9,047	«
«	900	«	«	«	«	9,301	«
«	950	«	«	«	«	12,849	«
«	996	«	«	«	«	27,401	«

Auffallend ist der grössere Gehalt in 100 F. Teufe, von 200 F. an steigt derselbe aber ganz regelmässig; wie hoch die gesättigte Soole in Bezug auf die Oberfläche des Steinsalzes stand, ist nicht ermittelt worden.

Beim Arbeiten mit der Büchse zur Gewinnung von Steinsalzproben ereignete sich am 7. November ein Gestängebruch, der, nachdem das wichtigste Resultat schon mit der Bohrarbeit gewonnen war, das Bohrloch selbst für eine weitere Benutzung untauglich zu machen drohte. Nach wenigen Schlägen mit der Büchse bemerkte man, dass sich ein Theil des Gestänges musste abgelöst haben. Beim Aufziehen ergab sich, dass ein Bruch dicht unter der Mutter erfolgt war und 460 Fuss Gestänge mit der 8 F. 2 Z. langen Büchse im Bohrloche geblieben waren.

Die eingelassene Fangscheere fasste das verlorene Gestänge sogleich, zog es aber nur 10 Fuss mit in die Höhe; hier wurde dasselbe los und stürzte wieder hinab. Es zeigte sich, dass bei diesem Hinabschiessen ein neuer Bruch in dem verlorenen Gestänge vorgekommen war, denn es gelang am folgenden Tage nur 26 Stangen herauszuziehen und 20 Stangen blieben mit der Büchse in dem Bohrloche zurück. Auch diese zurückgebliebenen 20 Stangen waren nicht mehr in einem Stück, denn sie hätten sonst in 795 F. 8 Z. Teufe gefühlt werden müssen, während sie erst in 805 F. 2 Z. gefasst werden konnten. Eine Stange musste sich getrennt haben und war neben dem längeren Theile des Gestänges herabgerutscht. Dies zeigte sich auch bald, denn man fühlte das obere Ende dieser einzelnen Stange 9½ Fuss unter dem Anfange des 192 Fuss langen Gestängestückes. Man bemühte sich, diese einzelne Stange zu fassen und zu Tage zu bringen, aber alle Bemühungen waren fruchtlos. Das kürzere Stück hatte sich mit dem unteren Ende auf den Bundring des längeren Stückes gesetzt und mit dem Kopfe so an den Stoss gelehnt, dass dieser gar nicht zu

fassen war. Die Fanginstrumente kamen nur bis auf das Ende des längeren Gestänges, dessen Bundring Gelegenheit zum Fassen darbot, aber es war nicht möglich, auch mit der grössten Gewalt ein Rücken des Gestänges zu bewirken, wahrscheinlich weil sich die einzelne Stange gegen das Gebirge stemmte, oder gar in das milde Mergelgebirge eindrang. Da die Anwendung grosser Gewalt unter diesen Umständen sehr gefährlich werden, leicht ein Zerreissen der Fanginstrumente und einen neuen Bruch zur Folge haben konnte, so fing man am 14. November an, mit einem ganz schmalen Meissel neben der abgebrochenen Stange zu bohren; anfänglich rückte er bei vielen Klemmungen nur langsam nieder und kam bis 14 Fuss unter dem oberen Ende des verlorenen Gestänges. Man hoffte nun zwar, dass die neben einander liegenden Stangen Luft würden erhalten haben, allein die Fangversuche glückten nicht. Man entschloss sich daher, die Stangen abzuschrauben, um sie einzeln herauszuheben. Um nicht gleich die Schrauben an dem Gestänge umschneiden zu lassen, versuchte man dieselben durch eiserne Stifte, welche durch die Hülse hindurch reichten, zu befestigen und wendete nun eine links geschnittene Glocke an; allein diese Befestigung reichte nicht aus, denn die Stifte brachen bei der Anwendung einer angemessenen Kraft beinahe sämmtlich durch, ohne dass eine einzige Stange des verlorenen Gestänges abgeschraubt worden wäre. Bei dem Versuche, das Gestänge aufzuziehen, riss der Niet, mit dem die Glocke an dem oberen Gestänge verbunden war, durch und die Glocke blieb unten, doch wurde sie glücklich nach einigen Versuchen wieder herausgebracht.

Man liess nun 38 Stangen mit links geschnittenen Schrauben versehen, die Gewinde der übrigen wurden mit Stahlstiften versehen, aber alle Versuche, einzelne Stangen des verlorenen Stückes abzuschrauben, waren vergebens.

Am [illegible] und [illegible] December wurde mit einem $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten Meissel neben der Stange gebohrt und man kam dabei bis in 816 Fuss Teufe, obgleich es bisweilen sehr stark klemmte.

Das Gestänge wurde nun ganz mit links geschnittenen Schrauben versehen und mit der Glocke eingelassen, welche sich auch aufschrauben liess, aber es war nicht möglich, die Stange abzuschrauben. Bei den wiederholten Versuchen blieben 540 F. von dem zum Fange gebrauchten Gestänge sitzen.

Dies konnte ebenfalls nur durch Abschrauben gewonnen werden, weil es unten an dem eingeklemmten, früher verlornen Gestänge festsass.

Ein Theil des Gestänges musste daher wiederum mit rechts geschnittenen Schrauben versehen werden, damit gelang es am 8. December 120 Fuss abzuschrauben und aufzufördern, und am 9ten wurden die übrigen 420 Fuss herausgebracht. Der Bruch war ganz eigen, mitten in der Stange, 4—6 Z. lang waren die beiden Theile von einander abgeschält; mehre Stangen hatten sich durch das Losschrauben 4—5mal krätzerartig in sich selbst gewunden und zeugten von der grossen Kraft, welche bei diesen Versuchen angewendet worden war.

Gleich darauf versuchte man den früheren Bruch zu fangen und Stangen loszuschrauben, und brach dabei eine der stärksten Stangen gerade unter dem Bundringe ab, so dass wiederum 312 F. 9 Z. Gestänge in dem Bohrloche blieb; es wurde am 11ten mit der Fangscheere gefasst und glücklich herausgefördert.

Man bohrte nun wiederum neben dem früher abgebrochenen Gestänge, erst mit einem schmalen Meissel, dann mit einem breiteren nieder, welcher mit einem Aufräumer versehen war. Dieser Aufräumer besteht in einem scharfen, in einer cylindrischen Verstärkung der Bohrstange eingeschnittenen Schraubengang. Man bohrte hier-

mit von 805 F. 6 Z. Teufe, als von demjenigen Punkte an, wo die erste Stange gefühlt wurde, bis 824 F. 9 Z. 19 Fuss 3 Zoll nieder und bemerkte dabei, wie auch schon früherhin, sehr deutlich das obere Ende der zweiten kleineren abgebrochenen Stange 9 F. 9 Z. tief unter dem Kopfe der ersteren.

Fangversuche glückten noch nicht, denn die Glocke setzte auf der obersten Stange auf. Man bohrte wieder neben den Stangen und am 19. December war man so glücklich, mit der Glocke auf die einzelne abgebrochene Stange niederzukommen und sie auch sogleich zu Tage zu bringen. Dieselbe war 10 F. lang und oben knieartig umgebogen.

Man ging nun an das Fangen des 192 F. 2 Z. langen Gestänges; durch das Weiterbohren des Loches hatte sich dasselbe an den Seitenstoss gelehnt und es war daher nicht leicht, es mit der Glocke zu treffen und diese anzuschrauben. Doch gelang es nach mehren Versuchen, aber die Glocke riss ab, als sie einige Fuss gehoben worden war, und liess das Gestänge wieder fahren, welches sich in seiner früheren Höhe aufsetzte. Es wurde nun mit der Fangscheere gefasst und aufgefördert, aber zu nicht geringem Erstaunen nur 80 Fuss Gestänge. Diese mussten beim Anschrauben der Glocke losgeworden seyn und beim Niedergehen der 8 Stangen müssen diese gerade auf die Schraube der unteren gefallen seyn.

Das Aufholen dieser 8 Stangen war nur mit grosser Mühe bewirkt worden; als man in die Röhrentour kam, blieben sie hängen, das oberste Bohrrohr hob sich und die Bohrbank zersprang.

Man vermuthete, dass von dem 112 Fuss Gestänge, welches noch im Bohrloche steckte, einzelne Stangen würden abgeschraubt werden müssen, und liess daher auch noch die fehlenden 80 Fuss Gestänge mit links geschnittenen Schrauben versehen. Die Fangscheere wurde

am 22. December eingelassen und fasste sogleich das Gestänge, und es folgte mit grosser Kraftanstrengung durch den Schwengel; sobald man in die Verröhrung gekommen war, ging es besser, die Stange war krumm, die Büchse aber unversehrt. So war denn auch dieser letzte und schwierige Bruch beseitigt, welcher vom 7. November bis zum 22. December, also 46 Tage, die Bohrarbeit unterbrochen hatte.

Bei der Untersuchung des Gehalts der Soole fand sich derselbe zu 16—18 Procent, während er so lange, als im Steinsalz gebohrt worden war, immer 27,4 Procent betragen hatte.

Am 30. December wurde die Bohrarbeit wieder belegt und dabei zur Verhütung ähnlicher Unglücksfälle nur 3 bis 4 Zoll Hub gegeben. Am Jahresschluss hatte das Bohrloch eine Teufe von 998 F. 5 Z. erreicht und war im Laufe des Jahres 1837 von 707 F. 8 Z., also 290 F. 9 Z. vorgerückt.

Am 2. Januar 1838 wurde eine Teufe von 1000 F. erreicht, von der 14 F. im Steinsalz stehen, und die Arbeit sowohl in Betracht, dass diese Mächtigkeit des Steinsalzes schon ausreichend ist, bei der Benutzung des Bohrloches gesättigte Soole zu liefern, als auch mit Rücksicht auf den wandelbaren Zustand des Gestänges, welches kaum noch mit Sicherheit benutzt werden konnte, nach einer Arbeitszeit von nahe $7\frac{1}{4}$ Jahren und nachdem der beabsichtigte Zweck vollkommen erreicht worden war, eingestellt.

Uebersicht der Gebirgslagen in dem Bohrloche zu Artern.

Beschaffenheit der Gebirgslagen.	Teufe d. Bohrlochs, in welcher die Gebirgslagen anfangen. Fuss	Z.	Mächtigkeit der Gebirgsschichten. Fuss	Z.
Dammerde, Lehm	Schacht 17 Fuss tief. Die hölzernen Bohrröhren reichen bis 36 F. Teufe.		6	—
Kies und Kies mit Thon			36	—
Grauer Thon	42	—	15	—
Rother Thon	57	—	5	6
Grauer Thon, etwas fester als der frühere	62	6	6	—
Grauer etwas ins Bläuliche fallender Thon	68	6	9	9
Triebsand mit darüber liegendem Thon vermengt	78	3	4	3
Fester blauer Thon	82	6	13	6
Thon von dunklerer, schwärzlicher Farbe	96	—	23	—
Triebsand	119	—	6	—
Grauer Thon	125	—	6	—
Sandstein, conglomeratartige Quarz- und Kieselschiefer-Geschiebe	131	—	1	—
Grauer Thon mit eingesprengtem Gyps	132	—	6	6
Blauer Thon mit Sand vermengt	138	—	1	6
Rother Thon	140	—	3	—
Blauer Thon	143	—	2	—
Kiessand mit Quarzgeschieben	145	—	5	—
Thon	150	—	18	1
Sandiger Thon von gelblich grauer Farbe geflammt	168	1	8	11
Sandiger Thon mit Geschieben von Quarz, Granit, buntem Sandstein, Kieselschiefer, Kalkstein und Spuren von bituminösem Holze	177	—	7	—
Grauer loser Sand	184	—	4	—
Thonigter Sand	188	—	3	—
Grauer loser Sand, wie vorher	191	—	2	—
Grauer Sand mit Thon vermischt, mit Geschieben auch von Feuerstein	193	—	39	—

Beschaffenheit der Gebirgslagen.	Teufe d. Bohrlochs, in welcher die Gebirgslagen anfangen. Fuss	Z.	Mächtigkeit der Gebirgsschichten. Fuss	Z.
Röthlicher Thon	232	—	16	—
Grauer Thon mit Sandkörnern . .	248	—	32	5
Kiessand mit Quarz- und Sandstein-Geschieben	280	5	14	7
Schwärzlicher Thon	295	—	14	6
Weisser sandiger Thon	309	6	25	2

(Bis 334 F. 8 Z. Hiermit scheint das jüngere aufgeschwemmte und Braunkohlen-Gebirge (?) [Alluvial- und Tertiär-Gebirge] aufzuhören und der bunte Sandstein zu beginnen.)

Rother Thon mit Glimmerblättchen	334	8	9	4
Rother sandiger Thon mit Glimmerblättchen	344	—	41	5
Sandstein mit Glimmerblättchen von rother und bunter Farbe	345	5	61	3
Grauer und weisslich grauer Sandstein mit Glimmerblättchen	406	8	17	4
Sandstein von bunter Farbe mit rothem Thon gemengt . , ...	424	—	45	7
Sandstein von bunter Farbe mit Quarzgeschieben, bisweilen Schwefelkies	469	7	93	3
Fester Sandstein mit Spuren von Gyps	562	10	2	7
Rother milderer Sandstein ohne Gyps	565	5	7	—
Sandstein mit deutlichen Gypsspuren	572	5	11	5

(Bis 583 F. 10 Z. also in einer Mächtigkeit von 249 F. 2 Z. reicht der bunte Sandstein und fängt nun der Gyps an, welcher im tiefsten Theil des bunten Sandsteins oder auf der Gränze zwischen demselben und der Zechsteinformation sich befindet.)

Gyps grösstentheils von reiner weisser Farbe	583	10	33	4
Fester Stinkgyps	617	2	3	1
Stinkstein	620	3	—	4
Fasergyps mit schuppigem Gyps wechselnd	620	7	2	9

Beschaffenheit der Gebirgslagen.	Teufe d. Bohrlochs, in welcher die Gebirgslagen anfangen. Fuss	Z.	Mächtigkeit der Gebirgsschichten. Fuss	Z.
Fester, schuppiger Gyps (mit Quarz? derselbe kann wohl von oben herabgefallen seyn)	623	4	35	6
Sehr milder, späthiger Gyps von etwas röthlicher Farbe	658	10	12	10
Milder weisser Gyps, die Farbe zieht sich ein wenig ins Röthliche . . .	671	8	20	1
Weisslich grauer Gyps	691	9	3	4
Fasergyps und späthiger Gyps, gemengter Gyps	695	1	9	11
Weisslich grauer dichter Gyps . .	695	2	72	4
Gyps, fester wie der vorhergehende	767	6	11	11

(Reicht bis 779 F. 4 Z., also ist der Gyps überhaupt 195 F. 7 Z. mächtig und bietet wenig Verschiedenheiten und Abänderungen dar); darunter beginnen die obersten Lagen der Zechsteinformation. (?)

Rauchgrauer Kalkstein mit gelblich grauem Roggenstein, bläulich schwarzer Mergel mit Kalkstein gemengt, nach unten von hellerer Farbe .	779	5	4	7
Kalkstein mit Muschel-Abdrücken, grösstentheils dem vorhergehenden ähnlich, Mergel mit Kalkspath-Krystallen, grauer und zuletzt blauschwarzer Mergel	784	—	19	3

(Reicht bis 813 F. 3 Z., also sind diese kalkigen und mergeligen Lagen, welche viele kleine Verschiedenheiten darbieten, 23 F. 10 Z. mächtig und darunter beginnt der Schlotten-Gyps. (?)

Körniger, jedoch milder Gyps, der jedoch auch bald blättrig, bald fester ist, mit geringen Verschiedenheiten, auch wohl mergelig	813	3	77	7
Gyps von weisslich grauer Farbe, körniger als früher	890	10	21	—

Beschaffenheit der Gebirgslagen.	Teufe d. Bohrlochs, in welcher die Gebirgslagen anfangen. Fuss	Z.	Mächtigkeit der Gebirgsschichten. Fuss	Z.
Poröser Kalkstein von gelblich grauer Farbe	911	10	3	5
Gyps, wie vorher, körnig, zuweilen blättrig und milde; weisslich grau .	915	3	68	9
Gelblich weisser und hellrother Gyps mit Steinsalz gemengt	984	—	2	—
Reines Steinsalz	986	—	nicht durchbohrt.	

(Der Schlottengyps (?) hat daher eine Mächtigkeit von 172 F. 9 Z. bis zur Oberfläche des Steinsalzes, dessen Stärke ohne Veränderung bis auf 14 F. erkundet ist. Die gesammte Mächtigkeit aller durchbohrten Gypse einschliesslich der Kalkstein- und Mergellager [von 27 F. 8 Z.] beträgt vom bunten Sandstein bis auf das Steinsalz 402 F. 2 Z.)

Die Temperatur der Soolquelle im Salzthale beträgt fortdauernd nach mehr als 20jährigen Beobachtungen 11 Grad Reaum. Bei der Bohrarbeit wurden folgende Temperaturen beobachtet:

9. April 1832 .	in 170	Fuss	Tiefe	9	Grad	Reaum.
	150	«	«	8,4	«	«
	100	«	«	8,3	«	«
	50	«	«	7,4	«	«
17. April 1832	170	«	«	9,1	«	«
	195	«	«	9,3	«	«
	220	«	«	9,3	«	«
	230	«	«	9,4	«	«
	250	«	«	9,4	«	«
2. Juni 1832	300	«	«	10	«	«
5. September 1832	350	«	«	10,3	«	«
	370	«	«	10,4	«	«
	380	«	«	10,4	«	«

21. October 1832 in	400	Fuss	Tiefe	10,4 Grad	Reaum.
	450	«	«	11,1 «	«
13. Mai 1834	560	«	«	11,2 «	«
8. August 1834	618	«	«	11,4 «	«
16. Februar 1835	650	«	«	11,5 «	«
19. Februar 1835	660	«	«	11,5 «	«
22. Januar 1836	670	«	«	11,8 «	«
5. März 1837	730	«	«	12,2 «	«
26. Juni 1837	800	«	«	14,3 «	«
1. November 1837	995	«	«	15 «	«
2. Januar 1838	1000	«	«	15 «	«
17—19. Mai 1838	100	«	«	8,6 «	«
	200	«	«	9,2 «	«
	300	«	«	9,8 «	«
	400	«	«	10,5 «	«
	500	«	«	11,2 «	«
	600	«	«	11,9 «	«
	700	«	«	12,6 «	«
	800	«	«	13,3 «	«
	900	«	«	13,9 «	«
	1000	«	«	14,6 «	«

bei mehren wiederholten Beobachtungen.

Alle diese Beobachtungen sind mit einem und demselben, von J. G. Greiner jun. in Berlin angefertigten, mit einem schlechten Wärmeleiter umgebenen und in einer starken Messingkapsel eingeschlossenen Thermometer angestellt worden; dasselbe blieb, um die Temperatur der Soole im Bohrloche anzunehmen, 5 bis 7 Stunden in demselben und wurde dann so schnell als möglich heraufgezogen. Dieses Thermometer wurde am 12. Mai aus der Kapsel herausgenommen und zeigte bei Vergleichung mit einem Normal-Thermometer von J. G. Greiner jun. einen etwas höheren Stand, der jedoch etwa nur um 0,05 Grad den Stand des Normal-Thermometers übertraf.

Uebersicht über das Vorrücken der Bohrarbeit nach den einzelnen Monaten.

1831.	October	17 F. 4 Z.	(Schacht abgeteuft, noch nicht gebohrt.)	
			Ganze Teufe des Bohrlochs.	
	November	95 « 8 «	113 F. — Z.	
	December	23 « — «	136 « — «	

(Im J. 1831 136 F.)

1832.	Januar	7 « — «	143 « — «	
	Februar	11 « — «	154 « — «	
	März	14 « 1 «	168 « 1 «	
	April	52 « 2 «	220 « 3 «	
	Mai	71 « 7 «	291 « 10 «	
	Juni	11 « — «	302 « 10 «	
	Juli	1 « 4 «	304 « 2 «	
	August	30 « 6 «	334 « 8 «	

(Der bunte Sandstein wurde erbohrt.)

	September	49 « 7 «	384 « 3 «	
	October	30 « 8 «	414 « 11 «	
	November	32 « 4 «	447 « 3 «	
	December	25 « 5 «	472 « 8 «	

(Im Jahre 1832 336 F. 8 Z.)

1833.	Januar	18 « 3½ «	490 « 11½ «	
	Februar	4 « 1½ «	495 « 1 «	

in den übrigen Monaten des Jahres 1833 rückte das Bohrloch gar nicht vor, daher in diesem Jahre nur 22 F. 5 Z.

1834.	Januar	1 « 3 «	496 « 4 «	
	Februar	22 « 10 «	519 « 2 «	
	März	37 « 6 «	556 « 8 «	

April rückte das Bohrloch nicht fort.

	Mai	14 « 6 «	571 « 2 «	

1834. Juni 13 F. 8 Z. 584 F. 10 Z.

(Der Gyps wurde erreicht.)

Juli 29 « 5 « 614 « 3 «

August 9 « 1 « 623 « 4 «

September 9 « ½ « 632 « 4½ «

October 7 « ½ « 639 « 5 «

im Nov. und Dec. rückte die Bohrarbeit nicht weiter vor, daher in diesem Jahre 144 F. 4 Z.

1835. Januar 7 « 8 « 647 « 1 «

Februar 20 « 4½ « 667 « 5½ «

März — « 11 « 668 « 4½ «

im April, Mai und Juni rückte die Bohrarbeit gar nicht vor.

Juli 1 7½ « 670 « — «

während der Sucharbeiten gewonnen. Vom August bis einschliesslich November wurde keine Teufe gewonnen.

December 4 « 11½ « 673 « 4 «

(Im Jahre 1835 33 F. 11 Z.)

1836. Januar 8 « — « 681 « 4 «

Februar 10 « 5½ « 691 « 9½ «

März 8 « ½ « 699 « 10 «

April 7 « 10 « 707 « 8 «

in den übrigen Monaten des Jahres 1836 rückte die Bohrarbeit nicht weiter vor, daher in diesem Jahre 34 F. 4 Z.

1837. Januar rückte die Bohrarbeit nicht fort.

Februar 7 « 11 « 715 « 7 «

März 18 « 4 « 733 « 11 «

April 26 « 5 « 760 « 4 «

Mai 42 « 10 « 803 « 2 «

Juni 29 « 6 « 832 « 8 «

Juli 37 « — « 869 « 8 «

August 22 « 5 « 892 « 1 «

September 49 « 10 « 941 « 11 «

1837. October	52 F. 4 Z.	994 F. 3 Z.	
		(Das Steinsalz wurde erreicht.)	
November	3 « 7 «	997 « 10 «	
December	2 « 2 «	1000 « — «	

Diese Teufe wurde am 2. Januar 1838 erreicht.
(Im Jahre 1837 292 F. 4 Z.

Ueber die Leistungen bei der Bohrarbeit selbst lässt sich Folgendes zusammenstellen: im April 1832 wurde die 5zöllige Röhrentour eingebracht und das Bohrloch dabei 52 F. 3 Z. vertieft, und dabei 23 Tages- und 21 Nachtschichten, zusammen 44 Bohrmeisterschichten, verfahren, die Belegung an sonstigen Arbeitern wechselte zwischen 3 und 4 Mann, so dass ausser den Bohrmeisterschichten noch 178½ Arbeiterschichten verfahren wurden, und zusammen 218½ Arbeitsschichten. Im Durchschnitt wurden in jeder der 44 Schichten 14,22 Zoll abgebohrt; auf eine 10stündige Arbeiterschicht kommen 2,82 Zoll.

Im Mai 1832 wurden 71 F. 7 Z. abgebohrt, ohne Röhreneinsenken; es ist die grösste Leistung, welche während eines ganzen Monats bei dieser Bohrarbeit erreicht worden ist; dabei sind 25 Tages- und 24 Nachtschichten und in diesen 49 Bohrmeister- und ausser denselben 195 Arbeiterschichten, zusammen 244 Schichten von 10stündiger Arbeitsdauer verfahren worden; ausser dem Bohrmeister arbeiteten regelmässig 4 Mann am Schwengel. In jeder der 49 Schichten wurden durchschnittlich 18,14 Zoll abgebohrt und auf eine 10stündige Arbeitsschicht kommen 3,5 Zoll.

Die Belegung der Bohrarbeit stieg in folgendem Verhältniss: Nachdem der Schacht abgeteuft, die Bohrröhre 36 Fuss tief eingetrieben war, 1 Bohrmeister und 3 Mann, bis zu 202 F. 6 Z. Teufe,

von 202 F. 6 Z. bis 322 F. 3 Z. (24. April bis 20. August 1832) 4 Mann,

von 322 F. 8 Z. bis 479 F. 8 Z. (bis 7. Jan. 1833) 5 Mann,

von 479 F. 8 Z. bis 496 F. 4 Z. (bis 31. Jan. 1834) 7 Mann,

von 496 F. 4 Z. bis 709 F. 5 Z. (bis 21. Febr. 1837) 8 Mann,

(von 670 F. Teufe an wurde das Wechselstück gebraucht, wenn keine Klemmungen eintraten, von 709 F. 5 Z. an mit dem leichten oberen Gestänge)

von 709 F. 5 Z. bis 761 F. 1 Z. (bis 1. Mai 1837) 6 Mann,

von 761 F. 1 Z. bis 798 F. 9 Z. (bis 28. Mai 1837) 7 Mann,

von 798 F. 9 Z. bis 941 F. 11 Z. (bis 1. Oct. 1837) 8 Mann,

von 941 F. 11 Z. bis 1000 F, (bis 2. Jan. 1838) 10 M. immer mit Ausschluss des Bohrmeisters; auch hieraus ergiebt sich der Vortheil, den das Wechselstück mit dem leichteren oberen Gestängetheil gebracht hat, recht deutlich; es sind gegen das Ende der Arbeit dadurch mindestens 4—5 Mann erspart worden.

Zur Vergleichung der Leistungen, welehe aus geringerer Tiefe von 168 bis 291 F. angegeben worden sind, mögen diejenigen dienen, welche in grösserer Tiefe von 783 bis 994 F. erlangt wurden, während grösstentheils in festem Gyps gebohrt wurde.

Im April 1837 sind 26 F. 5 Z. in 28½ Tages- und 30 Nachtschichten, zusammen in 58½ Schichten oder 585 Arbeitsstunden, in 1 Schicht daher 5,4 Zoll abgebohrt worden, in jeder Schicht fuhr 1 Bohrmeister und 6 Arbeiter an, auf jede einzelne Arbeitsschicht, deren 409½ einschliesslich der Bohrmeisterschichten, kommen daher 0,77 Zoll.

Von den 585 Arbeitsstunden sind verwendet worden auf das Abbohren 382 Stunden oder 65 Procent,

das Aufholen des Gestänges	54	203 Stunden.	9	85 Procent.
das Einlassen « «	50		8,5	
das Nachbüchsen des Bohrloches	58½		10	
das Löffeln	34		6,5	
Stangenrichten	6½		1	

In den 382 Stunden, während welcher gebohrt wurde, sind 305100 Schläge gemacht worden, oder auf 1 Zoll gewonnene Teufe 962 Schläge und pro Minute durchschnittlich 11,8 Schläge, pro Stunde 709. Die Bohrlöhne haben für 409½ Schichte zusammen 109 Thlr. 4 Sgr. betragen und 1 Zoll hat daher 10 Sgr. 3,9 Pf. gekostet.

Hiernach ist für das folgende Ausschreiben No. 5—8. Trinitatis (30. April bis 27. Mai) ein Gedinge von 10 Sgr. pro Zoll oder 4 Thlr. pro Fuss abgeschlossen worden, einschliesslich Stangenrichten und Geleuchte.

Im Mai 1837 sind 42 F. 10 Z. in 30 Tages- und 23 Nachtschichten, zusammen in 53 Schichten und 562 Arbeitsstunden, in 1 Schicht daher 8,94 Z. abgebohrt worden, grösstentheils fuhr 1 Bohrmeister und 7 Arbeiter an; auf jede der 453 Arbeiterschichten kommen daher 1,13 Zoll.

Von den 562 Arbeitsstunden sind verwendet worden auf

das Abbohren		333 Stunden, 59,2 Proc.
das Aufholen des Gestänges	63	229 Stunden, 40,8 Proc.
das Einlassen « «	50	
das Nachbüchsen und Kellen	36	
das Löffeln	75	
Stangenrichten	5	

In den Ausschreiben, für welche das Gedinge geschlossen war, sind 38 F. 3 Z. = 459 Z. gebohrt worden, das Gedingelohn betrug daher 153 Thlr.; der Bohrmeister erhielt 19 Thlr. 11 Sgr. 3 Pf. und die übrigen Arbeiter pro Schicht 11 Sgr. 2,5 Pf.

Für das nächstfolgende Ausschreiben wurde das Gedinge pro Fuss zu 3 Thlr. 15 Sgr. gestellt.

Im Monat Juni wurden 29 F. 6 Z. in 22 Tagesschichten und $271\frac{1}{2}$ Arbeiterschichten gebohrt; auf 1 Schicht kommen daher 16,09 Zoll, auf 1 Arbeiterschicht 1,3 Z.

Von 286 Arbeitsstunden sind verwendet worden auf

das Abbohren		190 Stunden, 66,4 Proc.
das Aufholen des Gestänges	41	
das Einlassen « «	21	96 Stunden, 33,6 Proc.
das Nachbüchsen	3	
das Löffeln	31	

In dem Ausschreiben No. 9—13. Trinitatis (28. Mai bis 1. Juli) sind 35 F. 4 Z. = 424 Z. abgebohrt, daher das Gedingelohn 123 Thlr. 20 Sgr. betrug, wovon der Bohrmeister 16 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf. erhielt und auf 1 Schicht der anderen Arbeiter 12 Sgr. $4\frac{3}{4}$ Pf. kam.

Vom 9. bis 31. Juli sind 37 Fuss in 23 Tages- und 23 Nachtschichten, zusammen in 46 Schichten, worin 368 einzelne Arbeiterschichten verfahren wurden, abgebohrt worden; auf 1 Schicht kommen 9,6 Z. und auf jede Arbeiterschicht 1,20 Z.

Von 460 Arbeitsstunden sind verwendet worden auf

das Abbohren		$301\frac{1}{2}$ Stunde, 65,5 Proc.
das Aufholen des Gestänges	53	
das Einlassen « «	$31\frac{1}{2}$	
das Nachbüchsen	$12\frac{1}{2}$	$158\frac{1}{2}$ Stunde, 34,5 Proc.
das Löffeln	58	
das Stangenrichten	$3\frac{1}{2}$	

In dem Ausschreiben No. 1—4. Crucis (2. bis 29. Juli) wurden im Gedinge von 3 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf. 34 F. 5 Z. gebohrt; das Gedingelohn beträgt 129 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf., von dem der Bohrmeister 15 Thlr. 15 Sgr. erhalten hat, so dass auf 1 Schicht der übrigen Arbeiter 10 Sgr. $1\frac{3}{4}$ Pf. kommen.

Im September wurden 49 F. 10 Z. gebohrt und darauf 30 Tages- und 30 Nachtschichten, 480 Arbeiter- und 45 Bohrmeisterschichten (1½ Schichten täglich) verfahren, auf 1 Schicht kommen daher 9,96 Z., auf 1 Arbeiterschicht 1,13 Z.

Von 600 Arbeitsstunden sind verwendet worden auf

das Abbohren		448½ Stunde, 74,75 Proc.
das Aufholen und Einlassen des Gestänges und sonstige Nebenarbeit	114 Stunden	151½ Stunde, 25,25 Proc.
das Löffeln	37½ «	

In dem Ausschreiben No. 9—13, Crucis (27. August bis 30. Sept.) sind 58 F. im Gedinge von 3 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf. gebohrt, das Gedingelohn beträgt daher 217 Thlr. 15 Sgr., wovon der Bohrmeister (52½ Schicht zu 15 Sgr.) 26 Thlr. 7 Sgr. erhalten hat und das Uebrigbleibende auf 1 Arbeiterschicht 10 Sgr. 2,9 Pf. beträgt.

Im October wurden 53 F. 4 Z. in 31 Tages- und 31 Nachtschichten, zusammen in 62 Schichten, 620 Arbeiter- und 46½ Bohrmeisterschichten gebohrt, auf 1 Schicht kommen 10,3 Z. und auf 1 Arbeiterschicht 0,96 Z.

Von 620 Arbeitsstunden sind verwendet worden auf

das Abbohren		375 Stunden, 60,5 Proc.
das Aufholen und Einlassen des Gestänges und sonstige Nebenarbeiten	215 Stunden	245 Stunden, 39,5 Proc.
das Löffeln	30 «	

Vom Monat März bis Schluss October 1837 sind 3973 Arbeitsstunden auf das Abbohren von 278 F. 8 Z. verwendet worden, welche einen Kostenaufwand für Arbeitslöhne und Reparatur der Geräthschaften von 1128 Thlr. verursacht haben, davon sind verwendet auf

a. das Abbohren 2602 Stunden, 65 Proc.; 730 Thlr. Kosten oder pro Zoll 6 Sgr. 7,6 Pf.

b. das Aufholen und Einlassen des Gestänges, Nachbüchsen, Stangenrichten 1031½ Stunde, 27 Proc.; 293 Thlr. Kosten oder pro Zoll 2 Sgr. 7,5 Pf.

c. das Löffeln 339½ Stunde, 8 Proc.; 96 Thlr. Kosten oder pro Zoll 10,3 Pf.

Sehr abweichend von diesen vortheilhaften Resultaten stellen sich diejenigen heraus, welche im Jahre 1836 in den Monaten Januar bis April beim Abbohren in demselben Gebirge, aber unter fortdauernder Behinderung durch den Nachfall, erhalten worden sind. In diesem Zeitraume wurden 2003 Arbeitsstunden auf das Abbohren von 34 F. 4 Z. verwendet, welche einen Kostenaufwand für Arbeitslöhne und Reparatur der Geräthschaften von 622 Thlr. 24 Sgr. 8 Pf. erforderten; davon sind verwendet worden auf

a. das Abbohren 1040 Stunden, 51 Procent der Zeit, 323 Thlr. 16 Sgr. 3 Pf. Kosten oder pro Zoll 23 Sgr. 6,7 Pf.

b. das Aufholen und Einlassen des Gestänges, Aufbohren des Nachfalls, Stangenrichten 504 Stunden, 26 Proc. der Zeit, 156 Thlr. 23 Sgr. Kosten oder pro Zoll 11 Sgr. 4,9 Pf.

c. das Löffeln 459 Stunden, 23 Proc. der Zeit, 142 Thlr. 15 Sgr. Kosten oder pro Zoll 10 Sgr. 4,6 Pf.

Ein Zoll kostete daher überhaupt 1836 1 Thlr. 15 Sgr. 4,2 Pf. und 1837 10 Sgr. 2,4 Pf., so dass sich die Kosten in den Jahren 1837 und 1836 für eine gleiche abgebohrte Länge verhalten wie 1 : 4,4.

Ueberhaupt sind bei der Bohrarbeit vom 17. November 1831 bis zum 31. December 1837 an Arbeiterschichten verfahren

9818 bei Tage,
5815 bei Nacht,

zusammen 15633.

In diesen ist von 36 Fuss Teufe der hölzernen Bohrröhre an bis 998 F. 5 Z., also 962 F. 5 Z. tief gebohrt worden; auf 1 Arbeiterschicht kommt 0,73 Zoll und auf 1 Fuss 16,2 Arbeiterschichten.

Uebersicht der bei der Bohrarbeit vorgekommenen Gestängebrüche.

Die Gestängebrüche sind in dem Vorhergehenden bereits ausführlich beschrieben worden; es soll hier nur eine kurze Aufzählung derselben folgen, um zu einer leichteren Beurtheilung des Einflusses zu gelangen, den sie auf den Gang der Arbeit überhaupt ausgeübt haben:

1. Am 4. Mai 1832. 222 F. Teufe, die Schraube der 14ten Stange brach ab, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt ½ Tag.

2. Am 5. October 1832. 393 F. 6 Z. Teufe, die Schraube der 7ten Stange unter der Röhrentour brach ab, mit dem Haken aufgeholt, 2 Tage Aufenthalt.

3. Am 20. December 1832. 471 F. 10½ Z. Teufe, die Schraube der 3ten Stange reisst ab, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt ½ Tag.

4. Am 10. Januar 1833. 482 F. 0½ Z. Teufe, 12 Stangen bleiben im Bohrloche, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt ½ Tag.

5. Am 30. Januar 1833. 490 F. 7½ Z. Teufe, 13 Stangen blieben im Bohrloche, der Bruch war ziemlich an derselben Stelle wie der vorhergehende, mit der Fangscheere gefangen, Aufenthalt ½ Tag.

6. Am 18. Februar 1833. 495 F. 1 Z. Teufe, 15 Stangen bleiben im Bohrloche, sehr schwieriger Bruch, das obere Ende derselben in einer Weitung; am 20. Mai blieb noch ein Krätzer in dem Bohrloche; am 21. Mai wurden 15 Stangen mit dem Haken her-

ausgezogen, die 16te Stange ist nicht wieder aus dem Bohrloche herausgekommen und steckt noch jetzt hinter der Röhrentour;

am 26. Juli riss eine Büchse ab und blieb in dem Bohrloche stecken, wurde jedoch am 29. Juli mit der Fangscheere glücklich herausgebracht;

am 1. Februar 1834. 496 F. 9 Z. Teufe, die Schraube der 18ten Stange brach ab, mit dem Haken aufgeholt nach einem Tage;

am 12. Februar 1834 wurde der verlorene Krätzer mit der geschlitzten Büchse aufgeholt, inzwischen hatte das Bohrloch 498 F. 9½ Z. Teufe erreicht, Aufenthalt 1 Jahr, in dem 3 F. 8½ Z. Teufe gewonnen wurden.

7. Am 12. Februar 1834. 498 F. 9½ Z. Teufe, die Schraube der 19ten Stange bricht, mit der Fangscheere mit Federn aufgeholt, Aufenthalt 2 Tage.

8. Am 26. März 1834. 556 F. 8 Z. Teufe, 15 Stangen bleiben in dem Bohrloche; am 29. März Bruch bei den Fangversuchen, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt 32 Tage, die Arbeit begann erst wieder am 12. Mai.

9. Am 7. Juni 1834. 582 F. 9 Z. Teufe, das Krückel brach beim Aufholen des Gestänges, 522 F. Gestänge rutschten herab, mit der Fangscheere zu Tage gebracht, aber 2 F. vom Löffel blieben stecken, Aufenth. 18 Tage.

10. Am 11. August 1834. 617 F. 6 Z. Teufe, der Soollöffel blieb stecken, Aufenthalt 1 Tag.

11. Am 17. October 1834. 639 F. 5 Z. Teufe, eine Büchse blieb zur Hälfte in 504 F. Teufe stecken, mit verschiedenen Bohrern zerbohrt und mit verschiedenen Fanginstrumenten kleines Eisenzeug heraufgeholt, Aufenthalt 92 Tage, am 17. Januar 1835 rückte der Bohrer wieder fort.

12. Am 16. Februar 1835. 657 F. 11 Z. Teufe, ein Schraubengewinde reisst und 11 Stangen bleiben im Bohrloche, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt ½ Tag.

13. Am 1. März 1835. 668 F. 4½ Z. Teufe, die Schraube der 13ten Stange brach ab, mit der Fangscheere in zwei Theilen (1 Stange und dann 12 Stangen) aufgeholt, Aufenthalt 148 Tage.

14. Am 1. August 1835. 670 F. Teufe, die Schraube der 15ten Stange brach, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt 2 Tage.

15. Am 1. December 1835. 670 Fuss Teufe, beim Einlassen riss die Schraube der 13ten Stange, mit der Klaue aufgeholt, Aufenthalt 1½ Tage.

16. Am 25. August 1837. 883 F. 11Z. Teufe, das Ventilstück, eine Pumpe mit 200 F. Gestänge fallen beim Aufholen nieder, mit der Büchse aufgeholt, Aufenth. 3 Tage.

17. Am 11. September 1837. 911 F. 10 Z. Teufe, 30 Stangen bleiben im Bohrloche, mit der Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt 1 Tag.

18. Am 7. November 1837. 997 F. 10 Z. Teufe, die Schraube der 46sten Stange brach ab, beim Aufholen mit der Fangscheere glitt das Gestänge ab und die oberste 46ste Stange brach ab und fiel neben die andere, 26 Stangen wurden aufgeholt, am 19. December wurde die einzelne Stange mit der Glocke aufgeholt;

am 20. Dec. wurden 8 Stangen mit der Fangscheere aufgeholt;

am 22. Dec. wurden die letzten 11 Stangen mit der Büchse durch die Fangscheere aufgeholt, Aufenthalt 48 Tage.

Es sind vorgefallen zwischen

200	und	300	Fuss	1	Bruch,	½	Tag Aufenthalt.
300	«	400	«	1	«	2	« «
400	«	500	«	5	«	368	« «
500	«	600	«	2	«	50	« «
600	«	700	«	6	«	245	« «
700	«	800	keiner.				
800	«	900	«	1	«	3	« «
900	«	1000	«	2	«	49	« «
				18	Brüche,	717½	Tage.

Es ist jedoch zu bemerken, dass bei den Hauptbrüchen (6, 11 und 13) nicht fortdauernd gearbeitet wurde, sondern mehre Stillstände wegen der dadurch herbeigeführten Verhandlungen vorkamen.

Die gesammten Kosten der Bohrarbeit, für Arbeitslöhne, Materialien und Inventarium, stellen sich nach den einzelnen Jahren wie folgt:

	Gewonnene Teufe.									
1831.	136	Fuss	—	Zoll	1950	Thlr.	20	Sgr.	2	Pf.
1832.	336	«	8	«	2916	«	14	«	6	«
1833.	22	«	5	«	2871	«	27	«	7	«
1834.	144	«	4	«	2738	«	17	«	11	«
1835.	33	«	11	«	1212	«	16	«	4	«
1836.	34	«	4	«	2588	«	—	«	7	«
1837.	292	«	4	«	2751	«	22	«	11	«
Summa	1000	Fuss	—	Zoll	16530	Thlr.	—	Sgr.	—	Pf.

II.
Notizen.

1.
Vergleichende Versuche über die Bewegung der erhitzten Luft in einer weiten und in mehren engen Röhren, bei gleichen Oberflächen.

Von

Herrn F. Schreiber in Cassel.

Es wurde ein Apparat aus schwarzem Eisenblech von folgender Einrichtung angefertigt:

Ein kurzes Röhrenstück A (Taf. III.), 7 Zoll im Durchmesser und 5 Zoll hoch, dient zur vorläufigen Aufnahme der zu erwärmenden Luft und ist unten mit einem Boden und oben bei a inwendig mit einem 10 Linien breiten ringförmigen Rande versehen, auf welchen die Versuchsröhren aufgesetzt werden können. Die eine derselben, 5 Zoll weit und 4 Fuss $7\frac{1}{2}$ Zoll lang, hat unten einen 10 Linien breiten auswendigen Rand, um ihr eine feste Stellung zu verschaffen, wenn sie im Apparat befindlich ist.

Vier engere Röhren, jede 1 Zoll 8 Linien im Durchmesser und 4 Fuss 6 Zoll lang, haben also insgesammt eine eben so grosse Oberfläche als jene, und sind unten an einen Rand zum Aufsetzen und oben an ein kurzes cylindrisches Ansatzstück befestigt.

Ueber ein jedes dieser Röhrensysteme lässt sich ein anderes Rohr B schieben, das 4 Fuss 7½ Zoll lang, um eine Blechdicke weiter als das Bodenstück A und unten bei b mit einem Rande versehen ist, um sich auf A nicht weiter herabsenken zu können, als die Feststellung erforderlich macht. Am unteren Ende desselben ist das viereckige Flammengehäuse c angenietet, das die Weingeistlampe d aufnimmt. Die entwickelte Wärme zieht in Cirkulationen, die durch 4 halbringförmige Ränder e, die abwechselnd auf der einen oder der anderen Seite des Rohres angenietet sind, in demselben in die Höhe, wird zum Theil an die Versuchsröhren abgegeben und entweicht zum Theil durch das viereckige Rohr f. Das Rohr B bildet also gewissermassen den Schornstein. Es besitzt oben bei h noch einen Rand, der dazu bestimmt ist, ein anderes kurzes Röhrenstück C zu tragen. In diesem ist bei i ein Spiegel von weissem Eisenblech angebracht, damit nicht etwa durch Strahlung der Wärme aus den inneren Röhrenwänden auf den Thermometer gewirkt werde, welcher in einem viereckigen Ansatz k hängt, der vorn mit einer Glasscheibe geschlossen werden kann.

Ein Bleirohr l verbindet das Bodenstück A mit einem Fasse D, auf welchem ein Windmesser n befestigt ist. Ein anderes Bleirohr o reicht bis vor die Düse eines Blasebalgs und ist mit derselben durch einen von Backsteinen gemauerten Kanal verbunden.

Wird der Blasebalg in Thätigkeit gesetzt, so strömt der Wind aus dem Rohr l in A ein, wird hierauf entweder in der weiten oder in der engen Röhre erwärmt und entweicht durch den Ansatz k, in dem das Thermo-

meter hängt, das die Wärmemenge anzeigt, die er während seines Durchganges durch den Apparat absorbirte.

Ehe die Versuche angestellt werden konnten, musste noch eine Einrichtung getroffen werden, wodurch die Menge der zufliessenden Wärme gemessen werden konnte. Die unmittelbare Anwendung des Thermometers erlaubte die hohe Hitze nicht. Pyrometer schienen bei ihrer bis jetzt noch zu unvollkommenen Einrichtung noch weniger empfehlenswerth. Man nahm daher eine 1 Fuss 8 Zoll lange Eisenstange p von 1 Quadratzoll Querschnitt, die durch das Flammengehäuse in die Flamme gesteckt wurde und bis dicht vor die Mündung in den Schornstein reicht. Diese Stange ruht auf einem hölzernen Gestelle q und ist mit mehren Vertiefungen versehen, in die man ein Thermometer setzen kann, das mit dem Eisen durch ein wenig Oel in leitende Verbindung gesetzt und durch einen Spiegel r von weissem Eisenblech vor der strahlenden Wärme geschützt wurde. Sobald der Wärmeverlust durch Ausstrahlen und durch Mittheilung an die Umgebung dem Wärmezufluss gleich wird, muss in jedem Punkte des Querschnitts der Stange eine fixe Temperatur herrschen, die sich nur durch eine Aenderung des Wärmezuflusses an der Wärmequelle ändern kann; man kann daher umgekehrt auch schliessen, dass die Wärmeabgabe der Wärmequelle an den Apparat constant geblieben sey, so lange sich an einem und demselben Punkte der Eisenstange die Temperatur nicht geändert hatte, was durch das in eine der Vertiefungen eingesenkte Thermometer angezeigt wurde.

Ausserdem war es noch erforderlich, die Wärme im Schornsteine messen und den Zug daselbst reguliren zu können, wie sich aus den Präliminarversuchen ergab. Es wurde daher ein verschliessbares Gehäuse v, vorn mit einer Glasscheibe, um einen eingehängten Thermometer zu beobachten, versehen und eine Stellklappe s an dem

Rohr f angebracht und beim Ausgange der Luft aus dem Schornstein ein Blättchen t von sehr dünn geschlagenem Messing über einen graduirten Bogen von Draht u gehängt.

Bei Anstellung der Versuche wurde ein kleines Fundament F von Backsteinen gebaut, mit eisernen Platten belegt, das Bodenstück A aufgesetzt, mit dem Bleirohr l verbunden, eine der Versuchsröhren eingebracht und durch ein wenig Sand, der um ihren Rand geschüttet wurde, luftdicht abgeschlossen. Hierauf steckte man die Schornsteinröhre B über die Versuchsröhre auf das Bodenstück A fest auf, legte um ihr hervorstehendes Ende eine fest anschliessende Lederscheibe, die durch einen übergesteckten Blechring fest aufgedrückt wurde, und schloss die ausserdem etwa noch vorhandenen Zwischenräume, durch die die heisse Luft aus dem Rohr B in C hätte eindringen können, durch eine Lage Sand völlig ab. Hierauf wurde das Endstück C aufgesetzt, die Thermometer an die bestimmten Orte gehängt, der Eisenstab durch den Spiegel in das Flammengehäuse geschoben, auf das Gestell gelegt, der Blasebalg eingelassen, die Lampe eingesetzt und angesteckt, und die Thermometer beobachtet, wenn sie stationär geworden waren.

Die Resultate der am 23. und 24. März angestellten Versuche waren folgende:

Versuche,
angestellt den 23. März 1835.

No. der Beobachtung.	Pressung der einströmenden Luft.	Temperatur (in Graden des 80theiligen Quecksilber-Thermometers) der äusseren Luft.	der aus der weiten Versuchsröhre strömenden Luft.	der aus den engen Versuchsröhren strömenden Luft	im Schornstein.	der Eisenstange.	Grade der Windklappe am Schornsteine.
1	0,5 "	5,8	51,0	—	68,0	65	9
2	0,5 "	5,8	—	53,5	75,9	64	9
3	0,5 "	5,8	—	50,0	76,4	59	10,5

Im Verlauf der Versuche entdeckte man, dass sich die Klappe am Schornstein gebogen hatte, weil sie nicht steif genug war. Es konnte denselben also kein volles Zutrauen geschenkt werden, daher wurden sie den folgenden Tag wiederholt.

Versuche, angestellt den 24. März 1835.

No. der Beobachtung.	Pressung der einströmenden Luft.	Temperatur (in Graden des 80theiligen Quecksilber-Thermometers) der äusseren Luft.	der aus der weiten Versuchsröhre strömenden Luft.	der aus den engen Versuchsröhren strömenden Luft.	im Schornstein.	der Eisenstange.	Grade der Windklappe am Schornsteine.
1	0,5″	5	—	52,7	81,5	51,5	8
2	0,5″	5	—	56,0	78,1	62,3	6
3	0,5″	5	—	57,0	70,8	68,5	4
4	0,5″	5	—	56,5	51,0	73,0	0
5	0,5″	5,5	46,0	—	69,7	67,6	5
6	0,5″	5,5	46,5	—	62,7	72,0	4
7	0,5″	5,5	47,0	—	60,4	78,5	3,75

Hieraus ergab sich eine um 10 Grad bessere Erwärmung der Luft in den engen Röhren, die man aber bei Vergleichung des Verhaltens der Eisenstange und anderer Erscheinungen nicht den engen Röhren an und für sich, sondern — wenigstens zum grossen Theil — dem Einflusse folgender Umstände beimessen musste:

Die Temperatur der Eisenstange war verhältnissmässig stets bedeutender, dagegen die der ausströmenden Luft und die im Schornstein geringer, wenn die weite Versuchsröhre im Apparat stand. Am auffallendsten zeigen dieses die Versuche No. 3. und No. 6. am 24. März. Bei No. 3. standen die engen Röhren im Apparat. Die Temperatur der ausströmenden Luft wav 57,0 Grad, im

Schornstein 70,8 Grad, der Eisenstange 68,5 Grad. Bei No. 6. war die weite Röhre eingesetzt. Die Temperatur der ausströmenden Luft war 46,5 Grad, im Schornstein 69,7 Grad, der Eisenstange 72,0 Grad. Man hatte sich vollkommen überzeugt, dass die Höhe des Dochtes der Weingeistlampe in beiden Fällen gleich geblieben war; auch war der Stand des Weingeistes sorgfältig auf demselben Punkte erhalten worden und die Luftmenge, die den Schornstein passirte, war in beiden Fällen gleich gross, weil die Klappe auf demselben Grad stand. Aber noch einen Einwurf hätte man machen können, wenn man sagte: die Luftmenge, die den Schornstein passirte, sey in beiden Fällen, bei gleichem Stande der Windklappe, nicht gleich gewesen, weil die Temperatur dieser Luftmenge verschieden war und dadurch eine Aenderung des Volums derselben entstanden sey. Erwägt man, dass die Luft durch Erwärmung von 0 bis 100 Grad C. um 0,375 ihres anfänglichen Volums gleichförmig ausgedehnt wird, so beträgt die Ausdehnung für die hier Statt findende Mehrerwärmung von 8 Grad R. (= 10 Grad C.) nur 0,037 ihres Volums, was sie bei 62,7 Grad besitzt. Es war also bei dem Versuche No. 6. um 0,037 mehr Luft durch den Schornstein gegangen als bei No. 3. Dieser Unterschied ist sehr unbedeutend; um aber den Einfluss, der dadurch allenfalls auf die Thermometer hätte ausgeübt werden können, zu beseitigen, wurde der Versuch No. 7. angestellt. Es wurde hier die Windklappe um ½ Grad zurückgestellt, so dass man versichert seyn konnte, dass jetzt die Luftmenge, die bei diesem Versuche durch den Schornstein ging, nicht mehr betrug, als beim Versuche No. 3. Dann waren die Temperaturen der ausströmenden Luft 47,0 Grad, im Schornstein 60,4 Grad, der Eisenstange 78,5 Grad, also denen beim Versuche No. 6. ganz analog. Die während beider Versuche ent-

standene Temperatur-Differenz der äusseren Luft von ¼ Grad kann gar nicht in Anschlag kommen. Auch stimmen im Allgemeinen hiermit die übrigen Versuche, selbst die am 28. März angestellten, überein. Beim Versuche No. 4. war die Windklappe ganz zugestellt. Es sank die Temperatur im Schornstein auf 51,0 Grad, die der ausströmenden Luft verminderte sich bis auf 56,5 Grad, also um ½ Grad. Dagegen stieg die Temperatur der Eisenstange so schnell, dass man befürchten musste, das Thermometer zu sprengen; es wurde daher schon bei 73 Grad abgenommen, wo es noch lange nicht stationär war.

Die Angaben in der Tabelle sind daher an diesem Orte mit einem (+) versehen worden. Ausserdem wurde die Hitze im Flammengehäuse und in dessen Nähe so gross, dass die Glasscheibe zersprang, die an demselben angebracht war, um die Weingeistlampe beobachten zu können, und die in Lehmbrühe getränkten Lumpen, womit der Schornstein bewickelt worden war, sich unten verkohlten, wodurch obige Behauptung sich vollkommen bestätigte.

Dieser Erscheinung liegen 2 Haupt-Ursachen zum Grunde:

1) ist der Raum im Schornstein grösser, wenn die engen Röhren in ihm stehen, und diese stellen dem Eindringen und der Bewegung der Wärme im Schornsteine weniger Hindernisse entgegen, als die weite.

2) reflektirt die weite Röhre weit mehr Wärmestrahlen bei dem Eintritte derselben in den Schornstein, als die engen, weil ihre Oberfläche der Eintrittsöffnung näher steht und mit den eindringenden Wärmestrahlen geringere Winkel bildet, als die engen Röhren.

Daher kommt es, dass bei gleicher Wärme-Entwickelung der Weingeistlampe mehr Wärme in den Schornstein dringt, wenn die engen Röhren in ihm stehen. Es

war also die Wärme-Abgabe an die Röhrenwände der verschiedenen Röhren-Systeme bei den bis dahin angestellten Versuchen nicht übereinstimmend gewesen, mithin waren dieselben nicht geeignet, die in Rede stehende Frage zu entscheiden.

Um das schnellere Eindringen der Wärme in den Schornstein, wenn in ihm die engen Röhren standen, zu vermindern, musste der Raum zwischen den Wänden des Schornsteins und der engen Versuchsröhren so verengt werden, dass nur noch so viel übrig blieb, als wie um die weite Röhre vorhanden war. Dies liess sich aber nicht vollständig erreichen ohne eine durchgreifende Abänderung der Schornsteinröhre, und ausserdem war zu befürchten, dass die Reibung der durch den Schornstein gehenden Luft, bei den engen Röhren, die bedeutender ausfallen musste, als bei der weiten Röhre, leicht zu Trugschlüssen Veranlassung geben konnte. Daher wurde nur ein viereckiger Holzstab unten auf $1\frac{1}{2}$ Fuss Länge mit Blech beschlagen, von $2\frac{1}{4}$ Quadratzoll Querschnitt zwischen die engen Röhren gesetzt und das Einströmen der Wärme aus dem Flammengehäuse in den Schornstein durch einen Schieber w nach Gefallen regulirt. Wäre die Eisenstange empfindlich genug gewesen, so hätte man dieselbe in beiden Fällen auf einerlei Temperatur bringen und alsdann die Thermometer im Schornstein und beim Ausgange der durch den Apparat strömenden Luft beobachten müssen.

Da dies nicht ausführbar war, so musste die Temperatur im Schornstein in beiden Fällen gleich gemacht und die der ausströmenden Luft und der Eisenstange verglichen werden, wenn sie stationär geworden waren.

Die Versuche wurden hierauf den 28. März, 1. und 2. April wiederholt.

Versuche,
angestellt den 28. März, 1. und 2. April 1835.

No. der Beobachtung.	Pressung der einströmenden Luft.	Temperatur (in Graden des 80theiligen Quecksilber-Thermometers) der äusseren Luft.	der aus der weiten Versuchsröhre strömenden Luft.	der aus den engen Versuchsröhren strömenden Luft.	im Schornstein.	der Eisenstange.	Grade der Windklappe am Schornsteine.
		Versuche, angestellt den 28. März.					
1	0,5 "	7	38,5	—	55,5	40,3	4,75
2	0,5 "	7	—	39,0	55,5	40,0	4,75
		Versuche, angestellt den 1. April.					
1	0,5 "	8	34,0	—	51,5	42,0	4,5
2	0,5 "	8	—	37,0	51,8	41,0	4,5
		Versuche, angestellt den 2. April.					
1	0,5 "	12	—	27,2	28,7	26,5	2,0
2	0,5 "	12	—	28,5	31,5	28,0	2,0
3	0,5 "	12	—	34,0	43,2	34,0	3,0
4	0,5 "	12	—	38,3	51,0	41,7	3,0
5	0,5 "	12,2	26,0	—	28,5	26,9	2,0
6	0,5 "	12,2	26,2	—	31,2	28,0	2,0
7	0,5 "	12,2	32,5	—	43,5	35,0	3,0
8	0,5 "	12,2	36,8	—	51,0	42,9	3,0

Die Versuche vom 28. März gaben $\frac{1}{2}$ Grad und die vom 1. April 3 Grad zu Gunsten der engen Röhren. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Beobachtungen vom 1. April deswegen kein volles Zutrauen verdienen, weil der Apparat durch einen Zufall kurz vor der Beobachtung der Temperatur der durch die engen Röhren strömenden Luft etwas stark erhitzt worden war und sich wahrscheinlich noch nicht wieder völlig abgekühlt hatte. Daher wurden am 2. April noch 8 Versuche angestellt, aus denen folgte:

dass die durch den Apparat geführte Luft im Durchschnitt um 1,62 Grad R. besser in den engen Röhren erwärmt worden war.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass nicht alle Umstände bei beiden Röhren-Systemen vollkommen übereinstimmend erhalten werden konnten. Insbesondere war der Raum um die engen Röhren doch noch etwas grösser als um die weite, und es muss aus der Analogie der früheren Versuche geschlossen werden, dass, wenn auch die Temperatur im Schornstein in beiden Fällen gleich gemacht worden war, doch etwas mehr Wärme bei den engen Röhren in den Schornstein dringen und an dieselben abgesetzt werden konnte, und diese Hypothese wird zur Gewissheit, wenn man das Verhalten der Eisenstange während der letzten Versuche vergleicht.

Sie hatte nämlich durchschnittlich eine um 0,87 Grad höhere Temperatur, wenn die weite Röhre im Apparat stand. Es war also dessenungeachtet, dass die Temperatur im Schornstein in beiden Fällen gleich war, die Wärmeabgabe an die Röhrenwände zu Gunsten der engen Röhren ausgefallen. Ausserdem musste die Geschwindigkeit der Luft in den engen Röhren grösser seyn als in der einen weiten, wenn in gleichen Zeiten gleiche Luftmengen geliefert werden sollten; es musste daher ein Theil der bei n beobachteten Pressung verwendet werden, um jene grössere Geschwindigkeit zu erzeugen. Da nun die Pressung bei n in beiden Fällen ganz gleich war, so kann durch die engen Röhren in gleichen Zeiten nicht so viel Luft als durch die eine weite geströmt seyn, was ein Vortheil für die engen Röhren ist. Um die Gewissheit zu haben, dass beide Röhrensysteme in gleichen Zeiten auch gleiche Luftmengen liefern, hätte man die Pressung bei n während der Versuche mit den engen Röhren verhältnissmässig vermehren oder zur Controle noch ein Manometer bei k anbringen müssen, bei welchem die Pressung

mit Rücksicht der daselbst herrschenden Temperatur so regulirt werden konnte, dass die ausströmenden Luftmengen völlig gleich sind.

Da nach den Versuchen von Dulong und Petit das Abkühlungsvermögen eines Gases in einem verschlossenen Raume lediglich von der Spannkraft desselben und der Temperatur-Differenz zwischen dem Gas und dem abzukühlenden Körper abhängt — für einerlei Temperatur-Differenz steht das Erkaltungs-Vermögen des Gases in geometrischem Verhältniss, wenn sich die Spannkraft desselben in geometrischem Verhältniss ändert — so wird sich die Luft in den engen Röhren wohl um etwas leichter erwärmen — weil sie in denselben eine grössere Dichtigkeit und Wärmeleitungsfähigkeit haben muss, wenn in gleichen Zeiten eben so viel Luft geliefert werden soll, wie in einer weiten von gleicher Oberfläche — aber auch eine grössere Kraft des Gebläses in Anspruch nehmen.

Die weitere Fortsetzung dieser Versuche, wobei der Luftraum im Schornstein um beide Röhrensysteme völlig gleich gemacht, eine andere Vorrichtung zur schnelleren Bestimmung der Temperatur im Flammengehäuse und der ausströmenden Luftmengen angebracht werden sollte, würde diese Frage vollkommen erledigt haben, wurde aber durch einen unglücklichen Brand des Gebäudes, der auch den Apparat zerstörte, verhindert.

Man kann jedoch aus den angestellten Versuchen den für die Praxis hinreichend sicheren Schluss ziehen, dass die in den engen Röhren Statt findende leichtere Erwärmung der Luft in der Ausübung als ein erheblicher Vortheil derselben nicht betrachtet werden kann und hauptsächlich darin ihren Grund hat, dass die Flamme besser um dieselben herum spielen und die Oberfläche derselben daher besser erwärmen kann.

Bei einer Einrichtung, wo die Wärmeabgabe an die Oberfläche der engen und der einen weiten Röhre in gleichen Zeiten gleich ist, werden auch gleiche Mengen durchströmender Luft in beiden Systemen gleich gut erwärmt werden.

2.

Ueber Construction einarmiger Kurbelzapfen.

Von

Herrn F. Schreiber in Cassel.

Alle Untersuchungen über die vortheilhafteste Gestalt von Maschinentheilen sind nicht allein von wissenschaftlichem, sondern auch von praktischem Interesse. Es kommt hierbei nicht nur darauf an, die erforderliche Stärke einzelner wichtiger Theile einer Maschine, wie Zapfen und Wellen, zu bestimmen, sondern die Construction muss so gewählt seyn, dass alle Theile in allen Punkten eine gleiche Widerstandsfähigkeit gegen die einwirkende Kraft mit angemessener Sicherheit besitzen.

Dergleichen Untersuchungen sind aber häufig von keinen geringen Schwierigkeiten begleitet, so dass der ausübende Mechaniker es in der Regel vorzieht, die Gestalt der nicht leicht zu berechnenden Maschinentheile nach Gutdünken zu bestimmen. Dass die Erfahrung hierbei ein allgemeines Anhalten abgeben kann, ist klar, ja es ist sogar nothwendig, dass sie mit allen theoretischen

Untersuchungen im Gebiete der Mechanik Hand in Hand gehe, aber sie allein kann dem Praktiker nicht zur sicheren Führerin dienen. Daher kommt es, dass an einigen Maschinen zu viel Material angehäuft ist, was überflüssige Kosten verursacht, das Trägheitsmoment und die Reibung vermehrt, also die vortheilhafteste Benutzung der bewegenden Kraft beeinträchtigt. Eben so häufig werden Orte nicht so gut verwahrt, als wie die Kraftäusserung, die an denselben Statt findet, es erheischt. Es entstehen Brüche, die oft bedeutende Reparaturkosten nach sich ziehen, so dass die Erfahrungen, die dabei gesammelt werden, sehr theuer zu stehen kommen und man nun, aus Furcht vor einem ähnlichen Falle, Gefahr läuft, zu viel Material anzuwenden und wieder in den ersten Fehler zu verfallen.

Nach den gegebenen Andeutungen habe ich es versucht, im Folgenden eine praktische Regel abzuleiten, um einarmige Kurbelzapfen, die in der Mechanik eine so ausgebreitete Anwendung finden, zu construiren:

1. Der Durchmesser der Warze lässt sich aus den Gesetzen über relative Festigkeit ableiten, wenn man das Gewicht, das an derselben hängt, zur Sicherheit an dem äusseren Endpunkte der Pfanne der Bläuelstange, also an einem Hebelarm, von jenem Punkte bis zum Kurbelarm wirkend ansieht. Nach Gerstner ist die Gleichung für den Bruch parallelepipedischer Stäbe von Gusseisen $Q = \frac{m B H^2}{L}$, worin Q die angehängte Last in Pfunden, B die Breite, H die Höhe des Stabes und L die Länge des Hebelarms der Last in Zollen, m einen beständigen aus Versuchen abgeleiteten Coefficienten = 4000 bedeutet. Das Tragungsvermögen eines Cylinders, dessen Durchmesser so gross ist wie die Seite eines quadratischen Stabes, beträgt bekanntlich den $\frac{33}{56}$ Theil von dem Tragungsvermögen dieses letzteren. Für den Cylinder verwandelt sich

daher die obige Formel in folgende: $Q = \frac{m B H^2}{L} \cdot \frac{33}{56}$ und für $B = H = d$ = dem Durchmesser des Cylinders in $Q = \frac{m\, d^3\, 33}{L \,.\, 56}$, woraus

$$d = \sqrt[3]{\left(\frac{56 \,.\, Q\, L}{33 \,.\, m}\right)}$$

folgt. Für Q ist zur Sicherheit der 6fache Werth zu setzen.

Dieser Ausdruck stimmt sehr gut mit einem andern $d = 0{,}93 \sqrt[3]{(2P)}$, in welchem P = der zu überwältigenden Last in Centnern gesetzt ist, überein, welcher für die Ausübung bequemer ist.

Für Schmiedeeisen muss der aus der einen oder anderen Formel erhaltene Werth mit 0,86 multiplicirt werden. Die letztere Formel geht dadurch in die folgende $d = 0{,}8 \sqrt[3]{(2P)}$ über.

Die Länge der Warze ist möglichst zu vermindern, und in der Regel der Theil derselben, welcher in der Pfanne liegt, dem Durchmesser der Warze gleich zu machen, weil der Kurbelzapfen im entgegengesetzten Falle eine überflüssige Stärke erhalten muss, wodurch nachtheilig auf die Befestigung des Blatts in der Welle gewirkt wird. An der Wurzel, wo die Warse am leichtesten bricht, kann — wie in Fig. 3. angedeutet ist — eine kleine Verstärkung angebracht werden, was die Hebellänge der Last nicht vermehrt, weil die Bläuelstange in den meisten Fällen doch nicht scharf am Kurbelarm anstreifen darf, sondern etwas Spielraum haben muss.

2. Bei dem Kurbelarm werden hauptsächlich die relative und Torsions-Festigkeit angesprochen. Der Querschnitt desselben ist daher rektangulär zu machen und die hohe Kante der Richtung der Last entgegenzustellen,

eil man nach Tredgold hierdurch mit der geringsten
lasse den grössten Widerstand leisten kann und auch
en Hebelarm der Last verkürzt. Die Dicke desselben
t also sehr gering zu nehmen. Wollte man aber hier-
ei gewisse Gränzen überschreiten, so würde die Höhe
er Platte sehr gross werden müssen, was in den mei-
en Fällen wegen Versperrung des Raums und grosser
chwierigkeiten beim Giessen etc. ganz unausführbar ist.
ür diese Dimension des Kurbelarms lässt sich daher
eine überall anwendbare Bestimmung geben. Man be-
mmt aber ein allgemeines Anhalten, wenn man die
ferdekräfte, die durch den Kurbelarm wirken, als Ab-
issen und die verschiedenen Dicken desselben als Ordi-
iten betrachtet und nach Taf. IV. Fig. 1. verzeichnet,
obei die Dicke für 6 Pferdekräfte zu 2 Zoll und für
0 Pferdekräfte zu 4 Zoll angenommen worden ist.

Die Höhe des Kurbelarms findet sich für jeden ein-
lnen Punkt aus der in 1 angegebenen Formel:

$$Q = \frac{m B H^2}{L}$$

$$H = \sqrt{\left(\frac{Q L}{m B}\right)}$$

Je nachdem sich der Kurbelzapfen in der Lage
g. 3. oder Fig. 4. befindet, äussert die an der Warze
findliche Last Q ein verschiedenes Bestreben, den Kur-
larm zu zerbrechen.

Im ersten Falle ist zu untersuchen, ob der Quer-
initt desselben stark genug ist, um dem durch die Last
nach der Richtung b a hervorgebrachten Zug zu wider-
hen, Es sey (Fig. 2.) durch AB die Grösse und Rich-
ig der Kraft, welche am Hebelarm CB wirkend, die
itte CE zu zerbrechen strebt, versinnlicht. Man zer-
e dieselbe in 2 neue Kräfte CB und BD. Die Kraft
h der Richtung BD wird durch die absolute Festig-

keit des Eisens, welche überall hinreichend stark seyn wird, aufgehoben und es bleibt nur die durch CB nach Grösse und Richtung angegebene Kraft übrig. Nennt man den Winkel CAB = CEB = α, so ist $\frac{CB}{AB}$ = tang α, CB = AB tang α, oder wenn man CB = P und AB = Q setzt, P = Q tang α. Ist auf diese Weise die Grösse der Kraft, welche die Platte CE nach der Richtung BC abzubrechen strebt, gefunden, so lässt sich die Stärke desselben nach den Gesetzen über relative Festigkeit, also nach der Formel $Q = \frac{m B H^2}{L}$ prüfen.

Aus der Gleichung P = Q tang α geht hervor, dass P um so grösser wird, je grösser tang α oder der Hebelarm ab der Last Q an der Warze, je länger also die Warze ist. Daher ist dieselbe möglichst zu verkürzen.

In der Lage Fig. 2. muss der Kurbelarm hinreichenden Widerstand leisten, um die Drehung auszuhalten, welche die Last Q am Hebelarm ab verursacht. Nach Tredgold dient hierzu die Formel

$$\frac{212,4\ H^2\ B}{a\,b} = Q$$

worin die Werthe für H und B in Zollen, für den Hebelarm ab in Fussen, und für Q in Pfunden zu setzen sind. Für Q ist durchgängig der 6fache Werth in Rechnung zu nehmen. Hiernach ist alsdann der aus dem Vorhergehenden erhaltene geringste Querschnitt des Kurbelarms zu vergleichen und erforderlichenfalls zu verstärken. Die Formel zeigt, dass auch für diesen Fall der Bruch um so leichter erfolgt, je länger die Warze ist.

3. Die Stärke des **Zapfens** ergiebt sich aus der Formel

$$\log D = \frac{\log Q\,L}{2,821} - 2,0402553$$

welche durch direkte Versuche mit Kurbelzapfen von hessischem Gusseisen gefunden ist. D bedeutet den Durchmesser des Zapfens in Fussen, L die Länge des Hebelarms, an dem die Last wirkt, in Fussen und Q die Last, welche die Drehung verursacht, in Pfunden. Hierbei ist zu untersuchen, ob die aus dieser Formel erhaltene Zapfenstärke hinreicht, um das Gewicht des Wasserrades oder derjenigen bewegenden Maschine, mit welcher der Krummzapfen verbunden ist, sammt dem wirksamen Druck an der Warze auszuhalten, was nach der oben angegebenen Formel $d = 0{,}98\sqrt[3]{(2P)}$, worin d = dem Durchmesser des Zapfens in Zollen und P = dem Gesammtdrucke in Centnern zu setzen ist, geschieht.

Anmerkung. Je nachdem die bewegende Welle durch ein Wasserrad, Schwungrad etc. in der Mitte oder mehr an einem Ende beschwert ist, muss durch eine kleine leicht zu führende Rechnung der Druck auf den Zapfen ermittelt werden, welcher in Vereinigung mit der Last an der Warze, wenn dieselbe senkrecht wirkt, = P zu setzen ist.

Wirkt aber die Last an der Warze horizontal oder unter einem beliebigen Winkel, so wird P durch die Resultirende beider Kräfte aus dem Parallelogramm derselben dargestellt.

Zur genauen Bestimmung der Länge des Zapfens oder dessen Pfanne muss man wissen, was für ein Verhältniss zwischen der von dem Zapfen berührten Oberfläche der Pfanne zum Druck gegen dieselbe das vortheilhafteste ist, da bei einer zu grossen Oberfläche Material verschwendet wird, bei einer zu kleinen eine zu starke Abnutzung unvermeidlich ist. Hierzu ist eine Reihe von Versuchen nöthig, welche noch nicht angestellt worden sind. Vorläufig kann man aber die Länge des in der Pfanne liegenden Theils des Zapfens dem Durchmes-

ser desselben gleich machen, bei schwächeren Zapfen eher etwas zusetzen, bei stärkeren etwas abziehen.

4. Die Breite des Blatts richtet sich nach dem Durchmesser der vorhandenen Wasserradwelle. Reducirt man die Last auf den Endpunkt des Blatts, so findet man die verschiedenen Dicken durch den oben angegebenen Ausdruck über relative Festigkeit $Q = \frac{m B H^2}{L}$. Da aber hieraus die Dicke des Blatts am Ende = 0 werden wird, so könnte man in dieser Gestalt der Drehung, die das Blatt auszuhalten hat, keinen hinreichenden Widerstand leisten. Man bestimme daher die Dicke des Blatts in der Mitte nach obiger Formel, am Ende nach der Formel

$$Q = \frac{212{,}4\, H^2\, B}{a b}$$

Die Länge ist in der Regel der grössten Breite gleich zu machen.

Berechnung
eines Kurbelzapfens für die Kunsträder der Saline Sooden.

ad 1. Das an der Warze wirkende Gewicht ist = 6700 Pfd. = 62 Ctr. (à 108 Pfd.) also $d = 0{,}93\sqrt[3]{(124)}$ = 4,68 Zoll.

ad 2. Die Dicke des Kurbelarms kann nach 2 zu 2 Zoll festgesetzt werden. Die Höhe desselben muss an dem Orte, wo sich der Arm an den Zapfen anschliesst, am grössten seyn, weil von da durch den Zapfen die relative Festigkeit des Armes zur Genüge vermehrt wird. Durch die Bestimmung einer hinreichenden Anzahl von Punkten wird man eine Curve construiren können, welche eine Parabel ist.

Für	$L =$ 3 Zoll	ist	$H =$ 3,61 Zoll.	
«	$L =$ 6	«	«	$H =$ 5,49 «
«	$L =$ 9	«	«	$H =$ 6,72 «
«	$L =$ 12	«	«	$H =$ 7,70 «
«	$L =$ 15	«	«	$H =$ 8,68 «
«	$L =$ 18	«	«	$H =$ 9,51 «
«	$L =$ 21	«	«	$H =$ 10,26 «
«	$L =$ 24	«	«	$H =$ 10,89 «

Diese Werthe sind den weiter nothwendigen oben angegebenen Prüfungen zu unterwerfen.

Die Länge des Hebelarms der Last, zur Sicherheit vom äusseren Endpunkte der Pfanne der Bläuelstange bis zur Mitte des Kurbelarms gerechnet, ist = 6,8 Zoll; die Länge des Kurbelarms bis zum grössten Querschnitt derselben = 23 Zoll, also tang α = 0,29565 und die Kraft, welche den Kurbelarm nach der Richtung CB zerbrechen will = 6700 . 0,29565 = 1980,8 Pfd. Aus der Gleichung $B = \frac{QL}{mH^2}$ findet man daher:

Für	$L =$ 3 Zoll,	$B =$ 2,22 Zoll,
«	$L =$ 6 «	$B =$ 4,45 «
«	$L =$ 9 «	$B =$ 6,67 «
«	$L =$ 12 «	$B =$ 8,91 «
«	$L =$ 15 «	$B =$ 11,14 «
«	$L =$ 18 «	$B =$ 13,36 «
«	$L =$ 21 «	$B =$ 15,59 «
«	$L =$ 24 «	$B =$ 17,82 «

wenn für Q 6 . 1980,8 = 11885 Pfd. gesetzt werden.

Der Kurbelbaum ist weiter auf den Widerstand gegen Drehung zu untersuchen nach der Formel

$$H = \sqrt{\left(\frac{abQ}{212{,}4B}\right)}$$

aus 2. Daraus ist

$$H = \sqrt{\left(\frac{0{,}56 \,.\, 6 \,.\, 6700}{212{,}4 \,.\, 2}\right)} = 7{,}28 \text{ Zoll.}$$

Die aus diesen 3 Berechnungen erhaltenen grössten Werthe müssen dem Kurbelarm gegeben werden.

ad 3. Der Durchmesser des Zapfens ist nach der oben gegebenen Formel zu berechnen:

$$\log D = \frac{\log Q L}{2,821} - 2,0402553$$

$$\log D = \frac{\log (40200 \,.\, 2,16)}{2,821} - 2,0402553$$

$$\log 40200 = 4,60422$$

$$\log 2,16 = \frac{0,33445}{4,93867}$$

$$\frac{4,93867}{2,821} = 1,7506806$$

$$\begin{array}{r} 2,7506806 - 1 \\ 2,0492553 \\ \hline 0,7104253 - 1 \end{array}$$

wozu die Zahl 0,513′ . . . . = 6,2″ gehört, welche der Durchmesser des Zapfens erhalten muss.

Es ist ferner zu untersuchen, ob diese Zapfenstärke hinreichend ist, um das Wasserrad sammt dem wirksamen Druck an der Warze zu tragen, ohne zu brechen. Der letztere ist im vorliegenden Falle = 62 Centner und horizontal, weil die Last durch das Kunstgestänge horizontal fortgeschoben wird. Rechnet man das Gewicht des Wasserrades zu 60 Centner und setzt voraus, es befinde sich in der Mitte der Wasserradwelle, so ist die Resultirende beider Kräfte

$$= P = \sqrt{\left(\left(\frac{60}{2}\right)^2 + 62^2\right)} = 70,6 \text{ Centner}$$

und also

$$d = \sqrt[3]{(2P)} = \sqrt[3]{(2 \,.\, 70,6)} = \sqrt[3]{(141,2)} = 5,2''$$

was geringer ist wie der oben berechnete Werth = 0,513′.

ad 4. Wird die Last an der Warze auf den Endpunkt des Blattes reducirt, so bekommt man

$$\frac{2{,}16 \,.\, 6700}{0{,}9} = 16080 \text{ Pfund.}$$

Die nothwendige Dicke in der Mitte ist also aus der Gleichung $Q = \frac{m B H^2}{L}$, worin $B = 2{,}16' = 25{,}8''$, $L = 0{,}91' = 10{,}8''$ und $H =$ der zu findenden Dicke ist

$$H = \sqrt{\left(\frac{6 \,.\, 16080 \,.\, 10{,}8}{4000 \,.\, 25{,}8}\right)} = 3{,}03''.$$

Am Endpunkt berechnet sich die Dicke aus No. 2.

$Q = \frac{212{,}4\, H^2\, B}{a b}$, worin B die Dicke bedeutet

$$B = \frac{96480 \,.\, 0{,}9}{212{,}4 \,.\, 466{,}56} = 0{,}88''$$

wofür man 1″ annehmen kann.

3.

Schreiben des Herrn Russegger an Herrn Karsten

aus Chartun in Sennaar vom 31. März 1838.

Von meiner zweiten Reise von Chartun aus ins Innere von Afrika und von meiner Reise durch Kordofan und das Land der Nuba-Neger habe ich Ihnen unterm 8. Juli v. J. einige Mittheilungen gemacht. *) Nun bin ich auch glücklich von meiner dritten Reise hierher zurückgekehrt

*) Archiv XI. 215.

Bei einer Einrichtung, wo die Wärmeabgabe an die Oberfläche der engen und der einen weiten Röhre in gleichen Zeiten gleich ist, werden auch gleiche Mengen durchströmender Luft in beiden Systemen gleich gut erwärmt werden.

8.

Ueber Construction einarmiger Kurbelzapfen.

Von

Herrn F. Schreiber in Cassel.

Alle Untersuchungen über die vortheilhafteste Gestalt von Maschinentheilen sind nicht allein von wissenschaftlichem, sondern auch von praktischem Interesse. Es kommt hierbei nicht nur darauf an, die erforderliche Stärke einzelner wichtiger Theile einer Maschine, wie Zapfen und Wellen, zu bestimmen, sondern die Construction muss so gewählt seyn, dass alle Theile in allen Punkten eine gleiche Widerstandsfähigkeit gegen die einwirkende Kraft mit angemessener Sicherheit besitzen.

Dergleichen Untersuchungen sind aber häufig von keinen geringen Schwierigkeiten begleitet, so dass der ausübende Mechaniker es in der Regel vorzieht, die Gestalt der nicht leicht zu berechnenden Maschinentheile nach Gutdünken zu bestimmen. Dass die Erfahrung hierbei ein allgemeines Anhalten abgeben kann, ist klar, ja es ist sogar nothwendig, dass sie mit allen theoretischen

Untersuchungen im Gebiete der Mechanik Hand in Hand gehe, aber sie allein kann dem Praktiker nicht zur sicheren Führerin dienen. Daher kommt es, dass an einigen Maschinen zu viel Material angehäuft ist, was überflüssige Kosten verursacht, das Trägheitsmoment und die Reibung vermehrt, also die vortheilhafteste Benutzung der bewegenden Kraft beeinträchtigt. Eben so häufig werden Orte nicht so gut verwahrt, als wie die Kraftäusserung, die an denselben Statt findet, es erheischt. Es entstehen Brüche, die oft bedeutende Reparaturkosten nach sich ziehen, so dass die Erfahrungen, die dabei gesammelt werden, sehr theuer zu stehen kommen und man nun, aus Furcht vor einem ähnlichen Falle, Gefahr läuft, zu viel Material anzuwenden und wieder in den ersten Fehler zu verfallen.

Nach den gegebenen Andeutungen habe ich es versucht, im Folgenden eine praktische Regel abzuleiten, um einarmige Kurbelzapfen, die in der Mechanik eine so ausgebreitete Anwendung finden, zu construiren:

1. Der Durchmesser der Warze lässt sich aus den Gesetzen über relative Festigkeit ableiten, wenn man das Gewicht, das an derselben hängt, zur Sicherheit an dem äusseren Endpunkte der Pfanne der Bläuelstange, also an einem Hebelarm, von jenem Punkte bis zum Kurbelarm wirkend ansieht. Nach Gerstner ist die Gleichung für den Bruch parallelepipedischer Stäbe von Gusseisen $Q = \frac{m B H^2}{L}$, worin Q die angehängte Last in Pfunden, B die Breite, H die Höhe des Stabes und L die Länge des Hebelarms der Last in Zollen, m einen beständigen aus Versuchen abgeleiteten Coefficienten = 4000 bedeutet. Das Tragungsvermögen eines Cylinders, dessen Durchmesser so gross ist wie die Seite eines quadratischen Stabes, beträgt bekanntlich den $\frac{33}{56}$ Theil von dem Tragungsvermögen dieses letzteren. Für den Cylinder verwandelt sich

daher die obige Formel in folgende: $Q = \frac{mBH^2}{L} \cdot \frac{33}{56}$ und für $B = H = d =$ dem Durchmesser des Cylinders in $Q = \frac{m\,d^3\,33}{L.56}$, woraus

$$d = \sqrt[3]{\left(\frac{56\,.\,Q\,L}{33\,.\,m}\right)}$$

folgt. Für Q ist zur Sicherheit der 6fache Werth zu setzen.

Dieser Ausdruck stimmt sehr gut mit einem andern $d = 0{,}93\sqrt[3]{(2P)}$, in welchem $P =$ der zu überwältigenden Last in Centnern gesetzt ist, überein, welcher für die Ausübung bequemer ist.

Für Schmiedeeisen muss der aus der einen oder anderen Formel erhaltene Werth mit 0,86 multiplicirt werden. Die letztere Formel geht dadurch in die folgende $d = 0{,}8\sqrt[3]{(2P)}$ über.

Die Länge der Warze ist möglichst zu vermindern, und in der Regel der Theil derselben, welcher in der Pfanne liegt, dem Durchmesser der Warze gleich zu machen, weil der Kurbelzapfen im entgegengesetzten Falle eine überflüssige Stärke erhalten muss, wodurch nachtheilig auf die Befestigung des Blatts in der Welle gewirkt wird. An der Wurzel, wo die Warse am leichtesten bricht, kann — wie in Fig. 3. angedeutet ist — eine kleine Verstärkung angebracht werden, was die Hebellänge der Last nicht vermehrt, weil die Bläuelstange in den meisten Fällen doch nicht scharf am Kurbelarm anstreifen darf, sondern etwas Spielraum haben muss.

2. Bei dem Kurbelarm werden hauptsächlich die relative und Torsions-Festigkeit angesprochen. Der Querschnitt desselben ist daher rektangulär zu machen und die hohe Kante der Richtung der Last entgegenzustellen,

weil man nach Tredgold hierdurch mit der geringsten Masse den grössten Widerstand leisten kann und auch den Hebelarm der Last verkürzt. Die Dicke desselben ist also sehr gering zu nehmen. Wollte man aber hierbei gewisse Gränzen überschreiten, so würde die Höhe der Platte sehr gross werden müssen, was in den meisten Fällen wegen Versperrung des Raums und grosser Schwierigkeiten beim Giessen etc. ganz unausführbar ist. Für diese Dimension des Kurbelarms lässt sich daher keine überall anwendbare Bestimmung geben. Man bekommt aber ein allgemeines Anhalten, wenn man die Pferdekräfte, die durch den Kurbelarm wirken, als Abscissen und die verschiedenen Dicken desselben als Ordinaten betrachtet und nach Taf. IV. Fig. 1. verzeichnet, wobei die Dicke für 6 Pferdekräfte zu 2 Zoll und für 100 Pferdekräfte zu 4 Zoll angenommen worden ist.

Die Höhe des Kurbelarms findet sich für jeden einzelnen Punkt aus der in 1 angegebenen Formel:

$$Q = \frac{m B H^2}{L}$$

$$H = \sqrt{\left(\frac{Q L}{m B}\right)}$$

Je nachdem sich der Kurbelzapfen in der Lage Fig. 3. oder Fig. 4. befindet, äussert die an der Warze befindliche Last Q ein verschiedenes Bestreben, den Kurbelarm zu zerbrechen.

Im ersten Falle ist zu untersuchen, ob der Querschnitt desselben stark genug ist, um dem durch die Last Q nach der Richtung ba hervorgebrachten Zug zu widerstehen, Es sey (Fig. 2.) durch AB die Grösse und Richtung der Kraft, welche am Hebelarm CB wirkend, die Platte CE zu zerbrechen strebt, versinnlicht. Man zerlege dieselbe in 2 neue Kräfte CB und BD. Die Kraft nach der Richtung BD wird durch die absolute Festig-

keit des Eisens, welche überall hinreichend stark seyn wird, aufgehoben und es bleibt nur die durch CB nach Grösse und Richtung angegebene Kraft übrig. Nennt man den Winkel CAB = CEB = α, so ist $\frac{CB}{AB}$ = tang α, CB = AB tang α, oder wenn man CB = P und AB = Q setzt, P = Q tang α. Ist auf diese Weise die Grösse der Kraft, welche die Platte CE nach der Richtung BC abzubrechen strebt, gefunden, so lässt sich die Stärke desselben nach den Gesetzen über relative Festigkeit, also nach der Formel $Q = \frac{m B H^2}{L}$ prüfen.

Aus der Gleichung P = Q tang α geht hervor, dass P um so grösser wird, je grösser tang α oder der Hebelarm ab der Last Q an der Warze, je länger also die Warze ist. Daher ist dieselbe möglichst zu verkürzen.

In der Lage Fig. 8. muss der Kurbelarm hinreichenden Widerstand leisten, um die Drehung auszuhalten, welche die Last Q am Hebelarm ab verursacht. Nach Tredgold dient hierzu die Formel

$$\frac{212{,}4\ H^2\ B}{a\ b} = Q$$

worin die Werthe für H und B in Zollen, für den Hebelarm ab in Fussen und für Q in Pfunden zu setzen sind. Für Q ist durchgängig der 6fache Werth in Rechnung zu nehmen. Hiernach ist alsdann der aus dem Vorhergehenden erhaltene geringste Querschnitt des Kurbelarms zu vergleichen und erforderlichenfalls zu verstärken. Die Formel zeigt, dass auch für diesen Fall der Bruch um so leichter erfolgt, je länger die Warze ist.

3. Die Stärke des Zapfens ergiebt sich aus der Formel

$$\log D = \frac{\log Q\ L}{2{,}821} - 2{,}0402553$$

welche durch direkte Versuche mit Kurbelzapfen von hessischem Gusseisen gefunden ist. D bedeutet den Durchmesser des Zapfens in Fussen, L die Länge des Hebelarms, an dem die Last wirkt, in Fussen und Q die Last, welche die Drehung verursacht, in Pfunden. Hierbei ist zu untersuchen, ob die aus dieser Formel erhaltene Zapfenstärke hinreicht, um das Gewicht des Wasserrades oder derjenigen bewegenden Maschine, mit welcher der Krummzapfen verbunden ist, sammt dem wirksamen Druck an der Warze auszuhalten, was nach der oben angegebenen Formel $d = 0{,}98\sqrt[3]{(2P)}$, worin d = dem Durchmesser des Zapfens in Zollen und P = dem Gesammtdrucke in Centnern zu setzen ist, geschieht.

Anmerkung. Je nachdem die bewegende Welle durch ein Wasserrad, Schwungrad etc. in der Mitte oder mehr an einem Ende beschwert ist, muss durch eine kleine leicht zu führende Rechnung der Druck auf den Zapfen ermittelt werden, welcher in Vereinigung mit der Last an der Warze, wenn dieselbe senkrecht wirkt, = P zu setzen ist.

Wirkt aber die Last an der Warze horizontal oder unter einem beliebigen Winkel, so wird P durch die Resultirende beider Kräfte aus dem Parallelogramm derselben dargestellt.

Zur genauen Bestimmung der Länge des Zapfens oder dessen Pfanne muss man wissen, was für ein Verhältniss zwischen der von dem Zapfen berührten Oberfläche der Pfanne zum Druck gegen dieselbe das vortheilhafteste ist, da bei einer zu grossen Oberfläche Material verschwendet wird, bei einer zu kleinen eine zu starke Abnutzung unvermeidlich ist. Hierzu ist eine Reihe von Versuchen nöthig, welche noch nicht angestellt worden sind. Vorläufig kann man aber die Länge des in der Pfanne liegenden Theils des Zapfens dem Durchmes-

ben diese Schächte, wegen der tieferen Alluvionen und um auf dieselben Straten niederzukommen, welche man im Bette des Stromes selbst gewältigt, eine viel bedeutendere Teufe, und ich sahe solche zu 30 und 36 Fuss niedergetrieben, aber mit keinem fand ich die Alluvionen bis auf das feste Gestein durchfahren, welche Arbeit den armen Negern auch nicht zuzumuthen ist. Auch aus diesen Schächten fördert man einen ockerigen, lehmigen, sehr goldreichen Schutt, welches Metall übrigens durch das ganze Alluvium verbreitet ist und sich sogar in nicht unbedeutender Menge in der obersten Strate, in der Dammerde findet. Aus dem Reichthum dieser Alluvionen an Gold, von denen sich, wie im Quarz, häufig Körner von bedeutender Grösse finden, aus dem Gehalte des Quarzes selbst am Golde, welches ich freilich nur zerstreut in ihm fand, jedoch mit Recht zu vermuthen glaube, dass sich Punkte in ihm finden werden, wo dasselbe mehr concentrirt ist, aus der grossen lokalen Ausdehnung beider Gebilde, aus der günstigen Lage des Terrains in einer holzreichen Gegend, in der Nähe des blauen Flusses, durchströmt vom Adi, der auch in der trockenen Jahreszeit nicht ganz ohne Wasser ist, ergiebt sich, dass diese Entdeckung für das Interesse des Vicekönigs von grosser Wichtigkeit ist, und ich zweifle nicht, dass auf meinen Rath bald tausend Mann am Fasangoru für ihn arbeiten werden.

Aus Mangel des zu europäischen Manipulationsarten geeigneten Personals, des nöthigen Materials u. s. w. muss man sich freilich begnügen, vor der Hand die Aufbereitungsweise der Neger beizubehalten, von denen ein Mann in einer Schicht kaum mehr als 2 Centner Schutt ordentlich auswaschen und das Gold ausziehen kann. Jedoch lässt sich dieses Verfahren leicht so modificiren, dass ein drei- bis viermal grösseres Quantum in derselben Zeit verarbeitet werden kann, bis man im Stande ist, sowohl

eine ordentliche Aufbereitungs-Anstalt zu etabliren, als auch einen zweckmässigen Bergbau zu betreiben.

Südlich vom Fasangoru und Fallowud erheben sich die kahlen, senkrechten Gneuswände des Faronja, an dessen westlichem Gehänge der Chor el Dahab (Goldbach) entspringt und dem Tumat zueilt. Dieser Chor ist ein sehr wilder Bergstrom, dessen Bett voll Felsen und steiler Abfälle ist. Der feinkörnige Gneus des Faronja ist das herrschende Gestein des ganzen Terrains; er ist von Quarz- und Feldspathgängen häufig durchsetzt und nimmt stellenweise sehr viel Magneteisen in das Gemenge seiner Bestandtheile auf. Die Alluvionen dieses Bergstroms zeigen ebenfalls bedeutenden Goldgehalt, und besonders sind jene Straten derselben am reichsten, die sich zwischen den grossen Felsmassen im Strome und an seinen Ufern als eine compacte, feste, aus Sand, Felstrümmern und vegetabilischen Resten gemengte thonige Masse darstellen. Ich fand in diesen Straten in 1000 Centner 80 bis 96 Loth gediegenes Gold in ganz kleinen unregelmässigen Körnern und bis 2 Procent an Magneteisenschlich. Hier ist das Gold offenbar Eigenthum der Gneusbildung, ob durch die ganze Masse des Gneuses vertheilt, oder Eigenthum seiner besonderen Lagerstätte, wage ich nicht zu entscheiden. Ersteres ist manchen Beobachtungen zufolge, die ich gemacht zu haben glaube, gar nicht unwahrscheinlich.

Land Berta. Im Westen von Snige, wo die Gebirge von Schongollo sich in die grossen Ebenen der Diokas verlaufen, erhebt sich ganz isolirt das kleine Gebirge Tul, ein Theil der Gneusformation des Landes Berta. Im Gneus des Tul setzen Gänge von einem grauen körnigen Quarze auf, der gediegenes Gold eingesprengt enthält. Dasselbe zeigt sich meist nur in kleinen Körnchen und Blättchen, aber mitunter so reich eingesprengt, dass ein Centner Erz bis zu 60 Loth Gold enthält. Die

Neger daselbst stossen dieses Erz zwischen Steinen zu Pulver, nehmen dann ganz kleine Partien desselben und blasen mit dem Munde den feinen Quarzstaub aus, um das Gold rein zu erhalten. Auch am Tul, hoffe ich, wird bald eine ordentliche Gewinnung dieses reichen Quarzes und eine Aufbereitung eingeleitet werden können, die nicht gar so langweilig wie das Gebläse der Neger ist.

Der Chor Pulchidia, auf der Hochebene Beschori, nördlich von Fadassi und südöstlich von Snige, entblösst in seinem Bett die Granit- und Gneusbildung von Schongollo. Beide Felsarten enthalten viele Hornblende, theils eingesprengt, theils in grossen Nestern ausgeschieden. Gänge von Feldstein und Quarz durchsetzen die Felsmassen. Die Quarzgänge führen ausser erdigem und dichtem Magneteisen, sehr viel Brauneisenstein in grossen Massen. Die Alluvionen des Pulchidia führen Gold, jedoch fand ich ihren Gehalt nur ganz gering, nämlich höchstens 15 Loth in 1000 Centnern, ohne jedoch damit sagen zu wollen, dass dies der Gehalt seines Alluviums an Gold überhaupt sey. Ich vermuthe vielmehr, dass der Pulchidia eben so reich wie die anderen Flüsse sey und dass nur wir die rechte Stelle zu finden nicht das Glück hatten. Die feindlichen Verhältnisse, in denen wir daselbst mit den Negern standen, und gegenwärtig die Reise selbst verhinderten mich bisher, die von dem Eisenerz führenden Quarz genommenen Proben genauerer Untersuchung auf ihren Goldgehalt zu unterziehen, jedoch glaube ich, dass sie hier die primitive Lagerstätte des Goldes bilden, theils wegen der Analogie mit dem Fasangoru, theils weil im Schuttlande sich das Gold hier immer nur mit Eisenschlich findet.

Im Bette des Tumat auf der Hochebene Beschori, nördlich vom Pulchidia, geht Granit in grossen Felsenmassen zu Tage und bildet mehre steile Abfälle des Flusses (Schollal). Dieser Granit ist grobkörnig, sehr reich

an schwarzem Glimmer und führt grosse Gänge von fleischrothem Feldstein. Die Alluvionen des Tumat zeigen hier, bei einer sehr grossen lokalen Ausdehnung, einen bedeutenden Goldgehalt, der sich nach meinen Proben zu 50 bis 60 Loth in 1000 Centnern auswies. An den Ufern des Tumat fand ich auch jenen schönen, grobkörnigen Granit mit rosenrothem Feldspath, der die Katarakten von Assuan in Egypten bildet, welche 14 Breitengrade in Nord entfernt sind.

Die Felsbildungen am Chor Gutschech im Lande Kamamil, nordöstlich vom Tumat, sind Gneus mit mächtigen Chloritschiefer-Lagern. Der Gneus ist sehr glimmerreich und geht durch Aufnahme von Chlorit in sein Gemenge in Chloritschiefer über. In diesem Gneus sahe ich mehre kleine Klüfte von geringer Ausdehnung aufsetzen, deren Ausfüllung Kalkspath, Feldspath, Quarz, Hornblende, Zinkblende, Kupferkies und arsenik. Eisenkies bilden, in welchem Gemenge sichtbar gediegenes Gold eingesprengt vorkommt. Allem Ansehen nach sind diese kleinen Klüfte von gleichzeitiger Bildung mit der Gneusmasse. Die ausgedehnten Alluvionen des Gutschesch sind sehr goldreich und man sieht im Bette des Chors so wie an seinen Ufern zahllose Aufschläge der Neger, die hier Gold waschen. Man findet dieses Metall hier in Körnern von bedeutender Grösse, und solche von 3 bis 4 Gran im Gewicht sind häufig. An den Punkten, wo die Neger arbeiten, fand ich den Goldgehalt des Schuttes zu 200 bis 240 Loth in 1000 Centnern, und an Kiesschlich 2 Procent. Noch reicher an Gold aber sind gewisse Thon-Straten an den Ufern des Chors unter der 6 Fuss mächtigen Dammerde. Dieser Thon ist gemengt mit Gerölle und grossen Trümmern von Gneus, Granit, Chloritschiefer und Quarz, ferner mit Dammerde und nicht zersetzten vegetabilischen Theilchen. Man unterscheidet zweierlei Arten von Thon. Ganz oben, unmittelbar unter der

Dammerde, liegt ein blauer Thon in der Mächtigkeit von 1 Fuss; dann kommt eine 5 bis 6 Zoll mächtige Strate eines gelbbraunen, mit Eisenoxyd stark gemengten Thons und dann folgt wieder blauer Thon in mir unbekannter Mächtigkeit. Der in der Mitte liegende gelbbraune Thon ist der an Gold reichste und ich fand an mehren Stellen in ihm einen Goldgehalt von 480 Loth in 1000 Centnern, das Gold in sehr röschen und mitunter einige Gran wiegenden Körnern vorkommend. Reich ist auch der blaue Thon, doch nicht in dem Grade wie ersterer. Ich fand in ihm in 1000 Centnern bis 320 Loth. Beide Thone sind plastisch und ohne Zweifel das Resultat der Zersetzung der angeschwemmten Trümmer feldspathiger Gesteine und des Chloritschiefers, daher auch die Menge der dem Thone inne liegenden Glimmer- nnd Chlorit-Blättchen. Die Goldführung, wahrscheinlich Folge der Verwitterung jener Gangmassen, welche die obenerwähnten kleinen Klüfte erfüllen.

In dem Gebirge Kamamil entspringen die beiden grossen Chors Abgulgi, die einzigen, die Cailland ordentlich untersucht haben will und die er arm (?) fand. Ihre grossen Alluvionen erfüllen die Ebene, die sich am nordwestlichen Abhange der Berge hinzieht. Das Gestein, welches man in und an dem Bett der beiden Abgulgi zu Tage gehen sieht, ist Gneus mit grossen Chloritschiefer-Lagern. Ich untersuchte die Alluvionen der beiden Chors an mehren Stellen, wo auch die Neger Gold waschen, und fand im Durchschnitt 2 Procent Kiesschlich und 140 bis 180 Loth Gold in 1000 Centnern. Cailland scheint daher entweder diese Stellen nicht getroffen, oder schleche Goldwäscher, oder eine andere Ansicht vom Gehalte der Alluvionen und einen anderen Begriff von Geringhaltigkeit an Gold gehabt zu haben.

Die grossen, ausgedehnten Schutt-Anhäufungen des Tumat, zwischen dem Gebirge Fadoga und dem

Gebirge Kassan, werden von den Negern des Goldwaschens wegen sehr besucht. Ich untersuchte dieses Schuttland an den Stellen, wo die Neger ihre Aufschläge angebracht hatten, und fand in 1000 Centnern einen Goldgehalt bis 160 Loth, und an Kiesschlich, gemengt mit Magneteisen, 3 Procent. Auch hier zeigten sich mir jene Straten des Alluviums am reichsten, die aus eisenschüssigem Thon, Sand, Dammerde und noch unzersetzten vegetabilischen Theilchen bestehen, folglich ganz jugendliche Ablagerungen sind. Es ist jedoch sehr möglich, sogar wahrscheinlich, dass in grösserer Teufe reichere, wenigstens doch gleiche Straten vorkommen.

Der wilde, felsige Akontosch durchbricht das Westgehänge des Fadoga-Gebirges im Lande Akaro. Das ganze umliegende Fels-Terrain besteht aus Gneus mit Chlorit gemengt und viele Chloritschiefer-Lager enthaltend. Nicht nur die Alluvial-Straten, abgesetzt zwischen den schroffen Felsmassen des Chors, sondern das ganze Schutthaufwerk sind reich an Gold und ich fand darin bis 208 Loth in 1000 Centnern, aber nur ½ Procent von reinem Kiesschlich. Das Gold ist ausgezeichnet rein und schön von Ansehen und findet sich häufig in Körnern von mehren Gran.

Aus diesen Mittheilungen ist zu schliessen:

1. Im Innern von Afrika, in dem Zuge sogenannter primitiver Felsgebilde, welche diesen Welttheil aus ONO. in WSW. durchziehen, und in den Alluvionen der Flüsse und Chors, die sie durchströmen, liegt ein grosser Reichthum an Gold, wenn auch nicht so gross, als man fabelt, und nicht so gross, in Bezug einzelner gefundener Goldmassen; wie an anderen Punkten der Erde, z. B. am Ural.

2. Das Gold findet sich gediegen in Körnern, von selten regelmässiger Form, und ist im Süden von Abessinien und Sennaar Eigenthum der Granit-, Gneus- und der Gneus-Chloritschiefer-Formation. In ersterer kommt

es vor auf Quarzgängen, für sich und mit Zinkblende, Eisenoxyd und Eisenkies gemengt, auf Quarz-, Kalkspath- und Feldspath-Gängen. In letzterer hingegen auf grossen mächtigen Quarzlagern im Chloritschiefer mit Brauneisenstein, Magneteisenstein, ockerigem Thoneisenstein und Eisenkies.

3. In den goldführenden Straten des Alluviums zeichnen sich immer jene am meisten durch ihren Gehalt aus, die entweder aus einer lehmigen, eisenockerigen, mit Geschieben und Felstrümmern gemengten, oder aus einer festen, thonigen, mit Sand und vegetabilischen Theilchen gemengten Masse bestehen.

4. Die Alluvionen der wilden, felsigen Bergströme, mit starken Abstürzen, in denen das Wasser in einer tumultuarischen Bewegung sich befindet, sind immer reicher, als die der ruhig fliessenden.

5. Das Gold ist dem Ansehen nach durchaus sehr rein und von tiefgelber Farbe. Die Analysen der Goldkörner müssen noch vorgenommen werden.

4.

Ueber die geognostischen Verhältnisse von Polen nach neueren Beobachtungen und Aufschlüssen.

Von

Herrn Bergrath G. G. Pusch in Warschau.

Seit ungefähr einem halben Jahre wiederum beschäftigt, durch eine Reihe einzelner Abhandlungen einige wesent-

liche Berichtungen zur Geologie des Landes zu liefern, an das mich das Schicksal so lange gefesselt hat, fühle ich von neuem recht gut die Mängel meiner Beschreibung von Polen. Ich habe mehre schon früher selbst bemerklich gemacht und ich hätte gewünscht, dass in der Anzeige, welche dieses Archiv *) davon enthält, dieser Umstand mehr als geschehen hervorgehoben worden wäre. Wenn ich aber bedenke, wie lange es gedauert hat und wie viele Arbeiten erforderlich waren, ehe die geologische Constitution Deutschlands, dieses viel durchforschten Landes, im rechten Lichte erkannt wurde, so darf ich mich wohl trösten, dass ich, fast auf mich allein beschränkt, in einem Lande, wo mehre eigenthümliche Schwierigkeiten die richtige Erkenntniss der Gebirgs-Verhältnisse sehr erschweren, auch nicht gleich überall das Richtige erkannt habe. Fortgesetzte Beobachtungen, nähere Erörterung und genauere Bestimmungen in paläontologischer Hinsicht und die neuen, ziemlich ansehnlichen Versuchsarbeiten zur Auffindung von Steinsalz in der Muschelkalkformation und am Rande des so problematischen Karpathen-Systems haben mehre wichtige neue Thatsachen geliefert, durch die auch manche ältere Beobachtungen, mir vorher unverständlich, ihre Erklärung gefunden haben.

Da ich nicht wissen kann, wenn mir meine ziemlich gehäuften Dienstarbeiten die Vollendung und Bekanntmachung jener Abhandlungen erlauben werden, so glaube ich, dass diese vorläufige Notiz darüber nicht ohne Interesse seyn wird und vielleicht Veranlassung geben dürfte, in dem benachbarten Ober-Schlesien, welches von jenen Berichtigungen zum Theil mit betroffen wird, ergänzende und erläuternde Beobachtungen anzustellen.

1. Die erste Abhandlung betrifft die nähere Erörterung der Eintheilung der Muschelkalkformation in Süd-

*) Bd. XI. S. 410.

Polen und Ober-Schlesien ohne den erzführenden Dolomit. Meine früheren Unterscheidungen der verschiedenen Arten des Sohlgesteins sind nicht hinlänglich und ihre Deutung war nur zum Theil richtig. Das Bohrloch von Tucznababa bei Siewirz hat unter der oberen Abtheilung (dem Kalkstein am Friedrichshall) die mittlere gypsführende Abtheilung der Formation kennen gelehrt, welche bei der geringen Emporhebung aller Gebirgsglieder der Hochebene nur auf wenigen Punkten zu Tage geht. Wir sehen nur an wenig Punkten ihrer obersten Schichten die weissen und gelben Mergel über den oberen Thongypsen ausgehen am Dorotheenberg bei Groiec, bei Toporowice, am Gewaltsberg bei Sielce, bei Nowagora und in Schlesien zwischen Leschnitz und dem Annaberg, mithin nur auf kurze Erstreckungen an Punkten, die am meisten erhaben sind; aber in der Tiefe wird diese Abtheilung überall zu treffen seyn. Noch viel geringer muss mithin das Ausgehen der unteren Abtheilung oder des Wellenkalks seyn. Was ich früher in der Mulde am Zycheice und Scharley dafür ansah, hat wohl petrographische Aehnlichkeit mit Wellenkalk, kann aber der Lagerung nach nicht dazu gehören, sondern ist eine eigenthümliche Schichtengruppe der oberen Abtheilung. Nur dolomitische Schichten der Wellenkalkgruppe, zum Theil den Schichten von Horgen im Schwarzwalde entsprechend, gehen zu Tage. Dies sind die kleinen, am nördlichen Rande der Haupt-Steinkohlen-Partie inselartig und mithin zerrissen herausgehobenen Kalksteine am Jarzciniec gora, am Golonog und in Preczow, und die grössere Partie des weissen dolomitischen Kalksteins von Krzeszowice, den ich schon früher als tiefstes Glied der Muschelkalkformation angedeutet hatte. Das Bohrloch von Tucznababa hat vom Tage nieder durchschnitten

166 Fuss (poln.) erzführenden Dolomit,
294 - Kalkstein von Friedrichshall,

20 Fuss weisse Kalkmergel, die bei 466 Fuss Tiefe anfangen gypshaltig zu werden,

15 - grauer Mergelthon mit schönen weissen Fasergypsmassen.

Von 495 Fuss Tiefe an bis ins jetzige Tiefste von fast 900 Fuss ist das Gebirge der Hauptmasse nach ein ziegelrother, nicht bituminöser Mergelthon, zum Theil sehr stark mit gerundeten Sandkörnern gemengt und in steter Wechsellagerung mit Schichten und Knauern von grauem und schwarzem, zum Theil dolomitischem Kalkstein, Lagen von Hornstein und anderen kieslichen Mineralien, und ausserdem durchschwärmt und durchwachsen mit Schnüren und Knollen eines sehr eigenthümlichen Gypses, der aus kohlensaurem Kalk mit 16—55 Procent Gyps gemengt besteht und in dem sich oft Blättchen von reinem Fraueneis ausgeschieden haben. Er gleicht am meisten dem Gyps, der die Keupermergel durchschwärmt, nur dass er hier mit mehr kohlensaurer Kalkmasse gemengt ist. Diese rothgefärbte Schichtengruppe der mittleren Muschelkalk-Abtheilung ist hier viel mächtiger entwickelt als in Süd-Deutschland, so wie überhaupt in Polen fast alle Formationen mächtiger als dort abgelagert sind, dadurch aber die Erkenntniss ihrer Ueberlagerung um so mehr erschwert wird, als bei der geringen Erhebung der Gebirge die unteren Schichtengruppen fast aller Formationen in der Tiefe verborgen liegen geblieben sind. Vergeblich hat man bis jetzt auf die Erreichung der, dieser Formationsgruppe angehörigen Steinsalzmassen gehofft. Wenn sie da sind, müssen sie bald erreicht werden, denn nach dem Neigungswinkel der Schichten berechnet, muss man nun bald den Kalkstein von Golonog anbohren, in und unter welchem kein Salz mehr zu hoffen ist.

Der blutrothe glimmerige Schieferletten mit Sandsteinbänken zwischen dem Steinkohlengebirge und dem aufgelagerten Muschelkalk an sehr vielen Punkten in

Polen gehört dem bunten Sandstein an und ist offenbar dieselbe Bildung, die Herr v. Carnall bei Krappitz, Strzebniow und am Kottischowitzer Berg seit langer Zeit ebenfalls dafür angesprochen hat.

Nachdem die Gliederung des Muschelkalks in Polen jetzt mit der in Deutschland erkannten in Harmonie gesetzt ist, wäre es sehr wünschenswerth, wenn die Schlesischen Geognosten die Gliederung ihrer Sohlgesteine ebenfalls noch genauer prüfen mögten; ich habe einige Andeutungen darüber eingestreut.

Am Ende der Abhandlung habe ich die Frage aufgeworfen und ausführlich zu erläutern gesucht: ob der erzführende Dolomit von Schlesien und Polen mit Recht als ein Glied des Muschelkalks betrachtet werden könne, oder nicht? Diese steht in genauester Verbindung mit

2. der zweiten Abhandlung über die Existenz der Keuperformation in Polen. Es ist für diese Notiz viel zu weitläufig, alle die Gründe anzuführen, die für die Trennung des Dolomits vom Muschelkalk sprechen. Es ist wohl nicht alles Dolomit, was man dafür erklärte, selbst unter den Jura-Dolomiten finden sich solche, die chemisch geprüft nicht dahin gehören. Viele Dolomite mögen durch Einwirkung plutonisch emporgetretener Melaphyre und anderer verwandten Gesteine umgewandelter Kalkstein seyn, doch folgt nicht, dass alle so entstanden sind. Die Lagerung Deutscher und Polnischer Jura-Dolomite über völlig unveränderten dichten Kalksteinen und Juramergeln ohne alle Berührung mit plutonischen Massen scheint mir ein wesentliches Hinderniss der Ansicht L. v. Buch's über die Bildung des Dolomits zu seyn, eben so die Lagerung unserer erzführenden Dolomite über solchen Muschelkalk, der nach Karstens Analysen gar keine Magnesia enthält. Eine Sublimation von unten ist hier wenigstens nicht nachzuweisen, auch nicht bei den Erzen im Muschelkalke, die bei Filipowice, Ploki, Al-

wernia und bei Starzynow in unmittelbarer Berührung mit Porphyren und Mandelstein stehen, sind gerade gar nicht verändert. Auch ist kein haltbarer Grund vorhanden, warum nicht auf nassem Wege gleich primär 1 Atom kohlensaurer Kalk mit 1 Atom kohlensaure Magnesia sich verbunden und Dolomit gebildet haben könnten, wenn doch nach Gmelin's Untersuchungen der gewiss auf nassem Wege entstandene Würtemberger Muschelkalk sehr oft 3 Atom kohlensaure Magnesia mit 4 Atom kohlensauren Kalk enthält. *) Die rothen und bunten Mergelletten am Nordrande des Sandomirer Gebirges gehören nicht alle dem bunten Sandstein an, sondern es liegt ein

*) Die hier angedeuteten Ansichten des Herrn Verf. über die Bildung des Dolomits in Polen und Ober-Schlesien stehen mit der Frage, welche sich derselbe hier zu erörtern vorgenommen, in gar keinem wesentlichen Zusammenhang; wie auch der Dolomit entstanden seyn mag, er kann deshalb dem Muschelkalk (Sohlenstein) als Formation zugerechnet werden oder nicht. Was aber sonst diese Ansicht betrifft, so wäre es sehr zu wünschen, dass die Zweifel gegen Leop. v. Buch's Dolomitisirung nicht auf eine so rhapsodische Weise, sondern ausführlich und mit Berücksichtigung aller ähnlichen Erscheinungen vorgetragen würden. Die Schärfe seiner Beobachtungen, so wie der Zusammenhang seiner Schlussfolgen verdient eben wohl eine gründlichere Behandlung, wie auch die Wichtigkeit des Gegenstandes. Dass übrigens die vom Herrn Verf. angeführten Schwierigkeiten noch keinesweges von der Art sind, um jede Anwendung der Buchschen Ansicht auf den Muschelkalk-Dolomit Polens und Ober-Schlesiens von der Hand weisen zu müssen, scheint um so näher zu liegen, als er selbst die Bemerkung macht, dass die Lagerung wenig geeignet sey, die in der Tiefe Statt findenden Verhältnisse zu ermitteln. Schon bei einer anderen Gelegenheit hat in diesem Archiv darauf aufmerksam gemacht werden müssen (Bd. X. S. 625.), dass diese Ansichten gegenwärtig gar nicht mehr isolirt in der Wissenschaft stehen, sondern in einer so mannigfachen und weit verzweigten Verbindung mit den wichtigsten Thatsachen und ihren Erläuterun-

Theil derselben, und zwar gerade der ausgezeichnetere, wie ich mich nun überzeugt habe, über dem wenig mächtigen Muschelkalk mit Avicula socialis und Plagiostoma striatum. Die bunten, eigenthümlichen, roogenförmigen Kalkschichten und die groben Kalk- und Kiesel-Conglomerate oder besser Breccien von Kossowice, Czerwona gora, Mnichow, Bukowie und Rzepin können nicht dem Muschelkalk beigezählt werden, wie ich früher that, sondern liegen immer auf jenen bunten Mergeln. Ich muss nun diese wenig mächtig entwickelte Bildung zwischen Muschelkalk und meinem weissen Sandstein für Keuper anerkennen, wahrscheinlich seiner oberen Gruppe angehörig. Jene Conglomerate und Breccien entsprechen ähnlichen Conglomeraten in der oberen Keupergruppe bei Schwenningen, bei Heilbronn, Tübingen, Löwenstein und denen von Malancourt und Manhoué in Lothringen und am Avon unterhalb Bristol angeführten, und die dort mit dem oberen Keuper-Sandstein verbundenen dünnen Schichten von oolithischem Mergel-Kalkstein dürften jenen Polnischen Keuper-Oolithen analog seyn.

Vom Swiolana-Thal nordwärts werden ferner die unmittelbar auf Muschelkalk gelagerten Flötze von Braun- und Thoneisenstein, die so sehr den Eisenstein-Niederlagen über den Schlesischen und Süd-Polnischen Sohlengesteinen entsprechen, und die damit innig verbundenen Schichten von buntem Mergelthon und Quarzsandstein, die ich schon zu meinem weissen Sandstein zählte, jener Keuperbildung sich anreihen, und die über diesen Eisensteinen liegenden dolomitischen Kalkstein- und Stinkmergel-Schichten mit ihrem allgemein verbreiteten Zinkgehalt,

---

gen, dass es ein gewagtes Unternehmen bleibt, dieselben anzugreifen, ohne in eine nähere Erörterung aller damit verbundenen Erscheinungen sich einzulassen.

D. Herausg.

sind so vollkommen manchen erzführenden Dolomiten von Süd-Polen gleich, dass an ihrer Gleichzeitigkeit nicht wohl zu zweifeln ist.

Wenn nun am Sandomirer Gebirge diese Dolomite in die Gebirgsgruppe zwischen Muschelkalk und Liassandstein gehören, so dürften auch alle unsere sogenannten Dachgesteine derselben Gruppe anheimfallen. In Süd-Polen folgen auf die Dachgesteine rothe und bunte Mergelletten, die ich früher dem Thoneisenstein-Gebirge beizählte. Sie haben eine bedeutende Verbreitung, schliessen hier und da Schichten eines rothen Sandsteins ein und verbinden sich in den Gegenden von Mrzyglod, Pinczyce und Osiek mit bunten oolithischen und breccienartigen Kalksteinen, die nie Versteinerungen führen und deren Stellung mir immer problematisch war. Das misskannte Lagerungs-Verhältniss des Thoneisenstein-Gebirges zum weissen Jurakalk liess mich vermuthen, dass sie noch jünger als dieser letztere seyen, allein dies ist gewiss irrig. Wenn ich die innige Verbindung der bunten Mergel mit jenen oolithischen Kalken bedenke, wenn ich die täuschende Aehnlichkeit der letzteren mit den Keuper-Oolithen am Sandomirer Gebirge anerkennen muss, wenn sich erwiesen hat, dass die inselartig erscheinenden Partien der Bleierz führenden Dolomite von Mrzyglod, Nicota, Dziewk und Brudzowice nichts anderes als stockförmig in den bunten Mergeln eingelagerte Massen sind, und wenn endlich das angefangene Salz-Bohrloch unweit Siewirz mitten im wahren Dachgestein eine eingelagerte Schicht von demselben rothen Mergelletten und tiefer sogar eine Schicht von schwarzem bituminösem Thon mit ungemein viel Schwefelkies und Brocken von Moorkohle durchbohrt hat, — so bleibt nichts anderes übrig als anzunehmen, dass unsere Dachgesteine mit den rothen und bunten Mergeln und den bunten oolithischen und breccienartigen Kalksteinen jener Gegenden zusammen eine eigene

Gebirgsgruppe zwischen Muschelkalk im Liegenden und dem Thoneisenstein-Gebirge (meinem Moorkohlen- und Letten-Gebirge) im Hangenden bilden und mithin, indem ich gleich näher erörtern will, dass das letztere nicht allein unter dem weissen, sondern sogar unter dem unteren braunen Jurakalk liegt, — ebenfalls ein Stellvertreter der Keuperformation seyn. Unsere erzführenden Dolomite würden dann den Keuper-Dolomiten und der damit wechselnde bituminöse, schwefelkiesreiche und kohlenführende Thon den ähnlichen Thonen der unteren Keupergruppe oder sogenannten Lettenkohlengruppe entsprechen. Die Versteinerungen in unseren Dachgesteinen sind eben solche, wie sie auch anderwärts dem Muschelkalk und dem Keuper gemeinschaftlich eigen sind, durch sie sind aber überhaupt die drei Formationen der Trias-Gruppe nicht zu scheiden. Die nördlichen, mithin hangendsten Schichten jener zusammengesetzten Gruppe bilden von Mrzyglod über Bedacz, Pinczyce, Dziewki, Osiek etc. einen eigenen kleinen Höhenzug, der in derselben Richtung in Schlesien unter dem Namen des Woischnik- (oder Woschnik-) Lublinitzer fortsetzt. An seinem südlichen Fusse finden wir wieder die rothen Mergelthone, losen Kalksteine, die nicht mehr wahres Dachgestein sind, aber ihm durch die vielen eingeschlossenen Hornstein- und Chalcedon-Lagen analog, und endlich sehen wir diesen Kalkstein überlagert durch blaues Lettengebirge, milde Sphärosiderite und durch braunen Eisensandstein. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass die westliche Schlesische Hälfte jenes Höhenzuges derselben Bildung angehören wird, als die östliche Polnische Hälfte.

3. In einer dritten Abhandlung suche ich die wahre Lagerungsstelle meines Moorkohlen- und Letten-Gebirges oder des Schlesischen Thoneisenstein-Gebirges zu erweisen. Ein von Herrn v. Oeynhausen

auf mich vererbtes Vorurtheil, dass dieses Gebirge durchaus jünger als weisser Jurakalk sey *), hat mich selbst dann, als ich in der Paläontologie anerkannt, dass seine Petrefakten nur jurassisch seyen, dennoch die Wahrheit verkennen lassen. Es ist wahr, dass dieses Lagerungs-Verhältniss längs dem Zuge des Jurakalks von Kromolow bis Wielun wegen häufiger Bedeckung der Gränzscheide durch Sand und Weideland nicht leicht zu erkennen ist. Dennoch hatte ich schon 1825 einige Beobachtungen gemacht, die mich ohne jenes Vorurtheil eines Besseren hätten belehren sollen. Nachdem aber in neuerer Zeit einige ganz bestimmte Beobachtungen das Gegentheil erkennen liessen, ist es nun keinem Zweifel mehr unterworfen, dass bei Wisoka und Ciegowice der weisse Jurakalk auf den unteren sandigen kohlenführenden Schichten jenes Gebirges aufliegt und auch die den Pankier ähnlichen Eisensteine darunter lagern. Bei Zarki (in Jaworznik) hat man den Jurakalk durchbrochen und ist auf den blauen Letten mit den Sphärosideriten und seinen charakteristischen Versteinerungen (Ammonites Parkinsoni, Pholadomya ambigua und Murchisoni) niedergekommen. Hier, wie bei Rudnik, Wladowice und Parkoszowice, liegt zunächst über dem Thoneisenstein-Gebirge ein brauner, gelber, auch zuweilen grünlicher sandiger Jurakalk, der

*) Herr von Oeynhausen konnte allerdings bei seinen im Jahre 1817 bis 1819 angestellten Beobachtungen die Reihenfolge der Gebirgsarten nicht auf eine Weise aufstellen, wie es 1838 möglich wird; das Thoneisenstein-Gebirge ruht auf dem Woischnik-Lublinitzer Kalkstein auf. Dies hat, wie auch spätere Versuche erwiesen haben, Herr von Oeynhausen bereits richtig erkannt; diesen Kalkstein aber mit dem weissen Kalkstein zusammengebracht, weil es ihm überhaupt damals noch nicht möglich war, die einzelnen Kalkformationen nach ihren wesentlichen Charakteren zu sondern.

D. Herausg.

zuweilen in den braunen Eisensandstein übergeht, welcher auf so vielen Punkten in Schlesien und Polen den blauen Letten meist sehr zerrüttet bedeckt. Dieser braune sandige Kalkstein und Sandstein gehört nach den Petrefakten zum Unter-Oolith. Ueber ihnen liegt ein gelblich grauer dichter und mergeliger Kalkstein mit vielen Bohnerzkörnern, der wohl dem, ähnliche Eisenerze führenden Oxfordthon entsprechen dürfte, und über diesen erst der mergelige, dann der gemeine dichte weisse Jurakalk und über diesen der ruinenförmige Jura-Dolomit, die zusammen durch ihre Petrefakten der mittleren Jura-Etage oder dem Coral Rag entsprechen. Die Petrefakten des blauen Lettens und seiner Sphärosiderite sind mir allmälig noch besser bekannt geworden, einige der früheren Bestimmungen bedurften noch einer Berichtigung, andere habe ich erst jetzt näher kennen gelernt. Es sind alles Arten, die anderwärts entweder nur in den obersten Liasschiefern oder im Unter-Oolith vorkommen, oder solche, die auch anderwärts vom Lias aufwärts bis in die mittleren Oolithe reichen. *) Es fehlen dagegen alle Terebrateln, wie in den oberen Liasschiefern, und alle den unteren Liasschiefer und Liaskalkstein charakterisirende Muscheln. Wenn ich das Ergebniss dieser Revision, den petrographischen Charakter und die Ueberlagerung durch braunen Unter-Oolith zusammenfasse, so glaube ich der Wahrheit am nächsten zu kommen, wenn ich den blauen Letten für ein Analogon der oberen Posidonienschiefer halte, ähnlich dem blauen Liasthon bei Goslar. Dafür sprechen unter andern auch die vielen

*) Von 26 Petrefakten-Arten im blauen Letten sind 8 theils anderwärts noch nicht bekannt, theils noch nicht genau genug bestimmt, 10 Arten gehören nur den oberen Liasschiefern an, 5 Arten diesen und dem Unteroolith gemeinschaftlich und 3 waren bisher nur im Unteroolith bekannt D. V.

kleinen Schaalen, die ich für Catillus-Brut hielt und die sich als Posidonomya Bronni erwiesen haben. Dass auch Petrefakten des Unter-Ooliths darin sind, darf wohl nicht befremden, da ja auch anderwärts oberer Lias und Unter-Oolith manche Arten gemein haben. Es werden nun auch die schwarzen schiefrigen Thone unter dem braunen inferior Oolit von Sanka derselben Bildung angehören und am Nordabhange des Sandomirer Gebirges werden nun manche Gebirgsschichten zwischen dem weissen Sandstein und dem mittleren Oolith von Itza erst verständlich, als der Kalkstein von Sowia gora bei Cmielow, die Kalksteine in den Wäldern von Ostrowiec, der graue Thon und petrefaktenreiche körnige Thoneisenstein und darüber der braune Eisensandstein mit seinen Brauneisensteinen bei Tychow und Mrcza, die alle zusammen der unteren Jura-Gruppe anheimfallen werden. Wir haben nunmehr für die ganze Oolithreihe unserer Gegenden zwei geognostische Horizonte gewonnen: einen oberen, d. i. die Feuerstein-schicht an der oberen Gränze des Coral Rag unter den Dolomiten, und einen unteren, d. i. das Thoneisenstein-Gebirge. Dadurch wird es mir nun auch möglich,

4. eine Gliederung der Polnischen Oolithreihe aufzustellen, die sich der in Deutschland aufgefundenen vergleichen lässt. Dazu dient Leop. v. Buch's Jura-Tabelle und die von Römer, Koch und Dunker für den Norddeutschen Jura aufgestellte Reihung zum nächsten Anhalten.

In Bezug auf das Thoneisenstein-Gebirge, das in Schlesien so ausgebreitet ist, scheint mir die Bestimmung seines relativen Alters aber auch noch von einem besonderen Interesse durch sein Verhältniss gegen das Karpathen-System. Am südlichen Rande von Ober-Schlesien liegt über den inselartig getrennten Partien des Steinkohlen-Gebirges dasselbe blaue Letten-Gebirge, das mit den dortigen Gypsen und salzigen Quellen im innigen Zusammen-

hange steht. Der Thon mit Ostrea edaliformis liegt über Grauwacke an der Mühle am Fusse des Weinberges bei Hultschin, also auf unteren Oolith deutend, gehört gewiss auch zu diesem Letten- und Gypsgebirge. *)

Geht man von der Salzquelle bei Solca am Stef-nanthal südwärts in diesem Thale aufwärts gegen Albertsdorf, so verliert sich der blaue Letten und an seiner Stelle treten sogleich die schwarzen Kalkschiefer des Teschner Kalksteins, welche dort die unterste Etage des Karpathen-Systems bilden. Diese Schiefer schliessen gerade wie der blaue Letten des Thoneisenstein-Gebirges Lagen von Spärosideritknollen ein, die zwischen Albertsdorf und Nieder-Cucerliczko, so wie auf vielen anderen Punkten bebaut werden. Bei letzterem Dorfe werden die Gebirgschichten von schönen Dioriten durchbrochen und weiter aufwärts wechsellagern sie mit den dunklen und grauen Schichten des Teschner Kalksteins und einzelnen unteren Lagen des Karpathen-Sandsteins. Es möchten also wohl der blaue Letten mit seinen Salz-Quellen und Gypsen und der schwarze Teschner Kalkschiefer einer und derselben Bildung angehören, und meine zuerst aufgefasste Ansicht, dass diese Schiefer im Alter den Liasschiefern entsprächen, einen neuen Haltpunkt gewinnen. Der Teschner Kalkstein selbst ist seinen freilich undeutlichen Petrefakten nach keine Kreide, sondern ganz bestimmt ein Glied der Jurareihe. Das hat schon Schlotheim erkannt. Es wird ausserdem immer mehr klar, dass zwar ein Theil des Karpathen-Sandsteins, aber doch wohl nur obere Schichten, der unteren Kreidegruppe entsprechen mögen, alle aber gewiss nicht, denn die mit meinem Klippenkalk voller ausgezeichneten Jurafossilien

*) Dieser Vergleichung glauben wir nicht beistimmen zu dürfen, sind vielmehr geneigt, diesen Thon mit den grossen flachen Austern für ein Tertiärgebilde anzusprechen, welches sich dem ausgedehnten Mährischen Becken anschliesst. D. Herausg.

wechsellagernden Karpathen-Sandsteine werden wohl in die Oolithreihe gehören. Da ist noch manches aufzuklären, bietet aber dieselben Schwierigkeiten wie in allen alpinischen Gebirgszügen dar. Gehört nun der Gyps von Ober-Schlesien, aller seiner täuschenden Aehnlichkeit mit den oberen Polnischen Kreidegypsen ungeachtet, dennoch in die Liasgruppe, so dürfte die Untersuchung auf Salz in jenem Gebirge doch wohl mehr Aufmerksamkeit verdienen, als man ihr bisher gewidmet hat. Nur soll man nicht glauben, in diesem Gebirge das Salz von Wieliczka finden zu können, denn in Bezug auf dessen Lagerung ist in kurzem ein wichtiger Aufschluss zu erwarten, worüber ich vorläufig nur Nachstehendes mittheilen will.

Die Aktien-Gesellschaft zur Aufsuchung von Steinsalz im Königreich Polen hat in Nenkanowice bei Nowe Brzecko an der Weichsel, wo der Karpathen-Sandstein zu Tage geht und wo auf meine Erklärung, dass das wirklich derselbe Sandstein sey, schon früher von Becker ein Versuch angefangen wurde, ein neues Bohrloch gestossen. Dieses durchschnitt vom Tage nieder bis zu circa 680 F. Tiefe nur Schichten dieses Sandsteins und den damit wechselnden milden Mergel, bituminöse Salzthone mit weissem Fasergyps, schwachem Salzgeschmack und starker Gasentwickelung von demselben eigenthümlich fast wie Schwefelkohlenstoff stinkendem brennbarem Gas, wie es sich so oft in den Gruben von Wieliczka entwickelt. Es war wohl unverkennbar, dass man hier das Ausgehende des Wieliczker Salzgebirges durchbohrt hatte, und Herr Rost, der diese Versuche leitet, musste vermuthen, bald die tieferen Schichten mit dem Salz zu erreichen. Statt dessen erreichte er plötzlich unter 680 Fuss Tiefe den unverkennbaren Kreidemergel mit Echiniten und den faserigen Schaalen der sogenannten Pinnigène oder Trichibes. In diesem Gebirge, dessen abwechselnde Lagen ganz den Schichten des Kreidemergels im Schachte von Szczer-

-bakow entsprechen, mit denselben salzigen Mergellagen wie dort, aus denen sich 1—4 Procent salzhaltige Wasser auslaugen, hat Hr. Rost das Bohrloch sehr glücklich bis 1460 Fuss Tiefe *) niedergebracht und hier eine Lage von Schwefel erreicht, der nach seiner Angabe ganz dem von Swoszowice gleicht und unter ihr einen gelblich weissen Kalkstein, der vielleicht schon Jurakalk ist. Wie soll man nun diese sonderbaren Lagerungs-Verhältnisse zusammenreimen? Hier folgen in einer gewiss sehr tiefen Gebirgsmulde über einander: weisser Jurakalk, Kreidemergel, Salzthon und Karpathen-Sandstein. Der Jurakalk mit seinem Feuerstein, der bei Skala circa 300 Fuss über der Weichsel den Rand des Bassins bildet, wird bei Nenkanowice in etwa 1500 Fuss Tiefe dessen Boden bilden. Der Karpathen-Sandstein ist bei Nenkanowice über dem Kreidemergel und Salzthon horizontal liegen geblieben, jenseits aber, wo in Wieliczka und Bochnia eine mächtige Erhebung des Gebirges Statt gefunden hat, liegt er südlich einfallend über den Salzmassen, und doch ist das immer derselbe Sandstein, der viel höher im Gebirge mit Kalksteinen voller Jurapetrefakten wechselt. Da nun ferner in Nenkanowice und Szczerbakow noch Salzwasser im Kreidemergel entspringen und an letzterem Punkte noch tiefer eine Salzquelle aus Jurakalk hervorbrach, so muss nothwendig unter dem Jurakalk noch eine salzführende

*) 1460 Fuss Polnisch Maass sind 1327 Fuss Preuss. = 212 Pariser Toisen. Es ist dies eins der tiefsten Bohrlöcher, welche in Europa vorhanden sind, wird bis jetzt noch nicht von dem Pariser Bohrloche übertroffen, wohl aber von dem, welches auf der Saline Neusalzwerk bei Rehme unfern Preuss. Minden abgebohrt wird und welches Ende Juli d. J. (1838) eine Teufe von 1362 Fuss Preuss. erreicht hatte. Bei den grossen Schwierigkeiten des Bohrens kann dasselbe aber leicht seine erste Stelle verlieren.

D. Herausg.

Gebirgsmasse liegen, die mit der viel höher liegenden von Wieliczka nicht zusammenhängt, und dadurch wird man wieder auf die Gypse und Salzquellen im Thoneisenstein-Gebirge Schlesiens unter dem Jurakalk geleitet. Gelöst ist das Räthsel noch nicht, wenn das Bohrloch von Nehkanowice noch tiefer niederkommt, giebt es vielleicht den Schlüssel dazu. Bei der schon jetzt so grossen Tiefe von 1460 Fuss ist freilich kaum zu hoffen, dass es gelingen werde, den ganzen Jurakalk damit zu durchschneiden, obwohl Hr. Rost schon bis jetzt bewiesen hat, dass er grosse Schwierigkeiten in dieser Beziehung mit Sachkenntniss, Eifer und rühmlicher Ausdauer zu überwinden versteht.

Ich werde ferner versuchen, nach allen bekannten Thatsachen die Erhebungen und ihre Zeiten im Sinne Elie de Beaumont's zu bestimmen, welche in den Polnischen und Ober-Schlesischen Gebirgen Statt gefunden haben. Dies dürfte von einigem Interesse seyn, da hier und da einige, wie mir scheint irrige, Ansichten darüber geäussert worden sind und das Verhältniss wohl complicirter ist, als Beaumont und die Lehrbücher bisher annahmen. Ganz besonders scheint mir das gleiche Streichen der Erhebungslinien noch nicht immer Gleichzeitigkeit dieser Erhebungen darzuthun.

Noch mögen folgende Bemerkungen, die mir bei Durchsicht der Anzeige von meiner Beschreibung Polens*) aufgestossen sind, hier einen Platz finden.

1. Das Verhalten der rothen Porphyre zum Steinkohlen-Gebirge ist anders als ich annahm. Sie haben auch jüngere Formationen durchbrochen oder gehoben, sie sind also in ihrer jetzigen Stellung nicht gleichzeitig mit dem Kohlen-Gebirge.

---

*) Im Bd. XI. S. 410—475. dieses Archivs.

2. Dass der untere Theil des [illegible] rothen Sandsteins nicht für Rothliegendes gelten soll, kann ich nicht bestimmen. Die Auffindung von Producta aculeata im Kalkstein der [illegible] durch Herrn Rost, welche bereits in dieser Anzeige erwähnt ist, bestätigt sich nach vor mir liegenden Exemplaren. *) Ich hätte aber noch mehr gewünscht, um sie noch genauer mit den ähnlichen Produkten des Transitionskalks zu vergleichen. Doch spricht allerdings auch die Lagerung für Zechstein. Ein Eingreifen der ältesten Schichten des Sandsteins in die oberen Schichten des Übergangs-Gebirges findet wirklich Statt.

3. Von den Fischen im plattenförmigen Sphärosiderit des weissen Sandsteins erhielt ich noch einen so erhaltenen, dass ich ihn an Agassiz schicken konnte. Er erkannte ihn als eine eigene Art (angustus) vom genus Pholidophorus, das anderwärts dem Lias und dem Oolithen eigenthümlich ist. Dies und die Auflagerung von Gliedern der unteren Oolithgruppe auf dem weissen Sandstein sprechen wieder für meine Altersbestimmung desselben; nur gehören einige seiner tiefsten Schichten unmittelbar über Muschelkalk, wie ich oben anführte, wohl dem Keuper an. Die Gränze zwischen solchen Keuper-Sandsteinen und unteren Lias-Sandsteinen ist freilich schwer zu bestimmen, wie überall, wo die letzteren entwickelt sind und nicht unmittelbar über dem oberen Keuper die unteren Liasschiefer und der eigentliche Gryphitenkalk folgen.

Die Auffindung einiger vorher unbekannten und die richtigere Deutung einiger schon vorher bekannten Ge-

---

*) Herr Rost hat auch die dankbar anzuerkennende Gefälligkeit gehabt, Exemplare dieser Producta aculeata hierher zu senden, welche in jeder Beziehung mit denen von Gera, Schmerbach, und Gr. Camsdorf übereinstimmen und wenigstens keinen petrefaktologischen Grund einer Trennung davon darbieten.

birgsglieder in Polen lässt wohl keinen Zweifel mehr übrig, dass die Formationen und ihre Gruppen in Polen ganz in Uebereinstimmung mit der in Deutschland etc. erkannten Reihenfolge zu bringen sind. Denn es folgen über einander:

I. Am Nordabhange des Sandomirer Gebirges.

1. Sandomirer Uebergangs-Gebirge (silurisches System).
2. Unterer rother Sandstein (Rothliegendes).
3. Kalkstein von Zagdarsko (Zechstein).
4. Oberer rother Sandstein (bunter Sandstein).
5. Muschelkalk.
6. den Keuper vertretend:
   - Brauneisenerze mit bunten Mergelletten (den ockerigen Eisenerzen über Muschelkalk in Schlesien und Süd-Polen gleich) mit zinkhaltigem Dolomit und Quarz-Sandstein.
   - Wahre bunte Mergel mit bunten Oolithschichten und groben Kalk- und Kiesel-Breccien.
7. Weisser Sandstein nach unten Kohlen führend (Lias-Sandstein).
8. Tychower Schichten, den unteren oder braunen Jura vertretend:
   - Graue Thone mit körnigem rothem Thoneisenstein.
   - Gelber Sand.
   - Brauner Eisen-Sandstein mit Eisenerzen.
   - Muschelreiche Kalksteine und eisenschüssige oolithische Kalksteine.
9. Weisse dichte und oolithische Jurakalke, Itza, Drzewica, Opoczno — (weisser Jura).
10. Kalksteine von Pieklo und Solejow (Nerineenkalk).

II. In Süd-Polen und Ober-Schlesien.

1. Sudetische Grauwacke.
2. Steinkohlen-Gebirge.
3. Bunter Sandstein schwach (Golonog, Jaworzno etc. Kottischowitz, Strzebniow etc.)
4. Muschelkalk.
   - Dolomitische Kalke der Wellenkalkgruppe (Golonog, Preczow, weisser Krzeczowicer Kalk).
   - Mittlere gypsführende Gruppe, mächtig mit vielem rothen Mergelthon, nach oben weisse Mergel.
   - Kalkstein von Friedrichshall (die weit verbreiteten Sohlgesteine).
5. Zwischenbildung zwischen dem Muschelkalk und dem Thoneisenstein-Gebirge: — Stellvertreter des Keupers.
   - Erzführende Dolomite.
   - Bunte Mergel mit Stücken von erzführendem Dolomit, mit bunten Oolithen und bunten Breccienkalken (Höhenzug von Mrzyglod bis zur Schles. Gränze).
   - ? rothe Letten und Kalksteine des Woischnik-Lublinitzer Höhenzuges.
6. Thoneisenstein-Gebirge: — oberer Lias.
   - untere kohlenführende und sandige Gruppe.
   - obere Gruppe — blauer Letten (im Süden an die unteren Glieder des Karpathen-Systems anschliessend).
7. Unterer oder sandiger brauner Jura:
   a. im Süden: sandiger inferior Oolith von Sanka mit Lima gigantea und proboscidea, Pecten fibrosus, Trochus multicinctus, Ammon. tumidus und Parkinsoni,
   rother und gelber körniger Kalkstein,
   Conglomerat mit kalkigem Bindemittel,

loser brauner Sand und wahrer Eisensandstein, gelber Sand (darunter Porphyre erhoben).

(Was über diesen Schichten liegt und vom Prof. Zeuschner noch zum inferior Oolit gezogen wurde, gehört schon zum mittleren weissen Jura.)

b. im Norden: brauner, gelber und grüner sandig körniger Kalk und brauner Eisensandstein von Rudnik, Jaworznik, Wielun, Dankowice, Truckolacz, Praczka, Kozieglow u. v. a. O. mit Mya literata, Ammon. depressus, Belemn. acuarius, Pholad. Murchinsoni. Bohnerzführender rother Sandstein von Sklary, Olkucz mit Ammon. convolutus Schl. (annularis Rein.), A. contractus Sow., Lima gigantea, Pleurotomaria conoidea.

8. Gelblich grauer, viel Eisenbohnerz führender Kalkstein von Wlodowice, Rudnik, Jaworznik — wahrscheinlich dem Oxfordthon entsprechend.

9. Mittlerer weisser Jura: untere mergelige Schichten. dichter weisser Jurakalk nach oben mit den Feuerstein-Schichten. Felsenkalk (Dolomit). } mit Amm. canaliculatus, polyplocus, polygyratus, cordatus, Ter. lacunosa, perovalis, inconstans etc., Belem. semi hastatus Blain., Trochus jurensis, viel Korallen etc.

Am Südabhange des Sandomirer Gebirges gehören hierher die dichten oft fast lithographischen Kalksteine und die Oolithe von Korytnica, Sobkow, Brzegi, Malagoscz, Gruczczick ohne Dolomite mit viel Korallen, Ter. biplicata, inconstans etc., viel Kalcedon und Hornstein-Konkretionen.

10. Kreidemergel.

5.

Ueber ein bisher wenig beachtetes Vorkommen von Bergtheer in Nord-Deutschland.

Nach den Notizen des Herrn Ober-Berghauptmann Freiherrn von Veltheim.

In einer Zeit, wo die Anwendung des Asphaltes zu Trottoirs und Fahrbahnen, und gleichzeitig der Schwindel, den einige Aktien-Gesellschaften mit den Asphalt-Gruben, namentlich mit denjenigen von Seyssel an der Rhone in Frankreich, erregt haben, die allgemeine Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Bergöl (Bergtheer, Asphalt) hinlenkt, ist es wohl von Interesse, auf die Lagerstätte eines bituminösen Minerals in Nord-Deutschland hinzuweisen, welche in ihrer nächsten Umgegend schon seit Alters her bekannt, nur schwach benutzt, einer allgemeineren Kenntniss sich entzogen zu haben scheint, obgleich der Königl. Ober-Berghauptmann Freiherr von Veltheim, damals Ober-Bergmeister, dieselben im Jahre 1809 näher beobachtet und schätzbare Bemerkungen darüber aufgezeichnet hat, die den Inhalt der nachstehenden Notiz bilden.

Die Gemeinden Ober- und Nieder-Sickte, Hötzum, Kremlingen und Mönche Schöppenstedt, östlich und südöstlich von Braunschweig gelegen, haben, so lange die Erinnerung und Traditionen zurückgehen, auf einer Gemeindetrift, der Reitling genannt, welcher südlich von der Chaussee von Braunschweig nach Königslutter und zwischen Destädt und Sickte liegt, Theerquellen benutzt,

Dieser Theer sammelt sich besonders bei warmem Sonnenschein auf stehenden Wasserpfützen, die zum Theil natürliche Senkungen des Bodens erfüllten, zum Theil kleine flache Gruben waren, die durch die Gewinnung von Thon entstanden seyn mogten. War gerade kein Theer auf der Oberfläche hervorgequollen, wenn man danach verlangte, so wurde auch wohl der Boden mit einem darauf gelegten Brett erschüttert, um hierdurch den Theer gleichsam aus demselben herauszupressen. Die Einwohner dieser Gemeinde gebrauchten und gebrauchen auch jetzt noch diesen Theer als Wagenschmiere; derselbe wurde auch wohl als Arznei beim Vieh angewendet.

Nachdem ein Bergwerks-Unternehmer Koch zu Helmstedt, dessen Solidität in mancher Beziehung an das Benehmen der jetzigen Asphalt-Gesellschaften erinnert, seit 1796 die Gegend in Bezug auf die Reichhaltigkeit des Theers untersucht hatte, liess derselbe, um die Gewinnung des Theers mehr ins Grosse zu treiben, auf dem Reitlinge zwei Schächte abteufen; der erste lieferte so wenig Theer, dass er wieder zugefüllt wurde.

Mit dem zweiten dieser Schächte wurde unter dem Rasen Letten $\frac{5}{8}$ Ltr. mächtig getroffen, der nach der Teufe mit wenig weissem Thon gemengt und sandig wird; darunter eine dünne Lage von grobem Triebsande, endlich feiner blauer oder schwarzer Thon, der nach der Teufe hin dichter wird, verhärtet und bis zur Sohle des Schachtes auf $5\frac{1}{4}$ Ltr. aushält, mit der in etwa 40 Fuss Teufe unter dem Rasen wahrscheinlich Kalkstein erreicht worden ist. Aus diesem Thon, und zwar vorzugsweise aus dem oberen Theil desselben, quillt der Theer oder das Bergöl hervor. Der Thon ist geschichtet und schiefrig, fällt mit schwacher Neigung gegen West in hor. $7\frac{1}{8}$.

In diesem Schachte scheint anfänglich ein viel stärkerer Zufluss von Bergöl Statt gefunden zu haben, als in

den früher benutzten kleinen Tümpeln, und die Gemeinde, welche, mit dem Unternehmer Koch in Prozesse verwikkelt, das Recht zur Gewinnung des Theers auf dem Reitlinge behauptete, gebrauchte in den folgenden Jahren fortdauernd den erwähnten Schacht, in dem das auf dem Wasser schwimmende Bergöl abgeschöpft wurde.

Man wollte bemerkt haben, dass der Zufluss des Bergöls sich verminderte, sobald der Wasserstand in dem Schachte sich über ein gewisses Maass hinaus erhöhte, und wurden daher jedesmal nach dem Theerschöpfen die Wasser in den Schacht gezogen, um ihren Spiegel bis auf dieses Maas herabzubringen.

Im Jahre 180$\frac{4}{5}$ wurden aus diesem Schachte 177 Tonnen Theer zu etwa 30 Pfd. Nettogewicht gewonnen und die Tonne zu 1$\frac{1}{2}$ Thlr. Conv. Geld verkauft; im Jahre 180$\frac{5}{6}$ wurden 121 Tonnen Theer gewonnen und zu 1$\frac{2}{3}$ Thlr. verkauft.

Ausser diesem Punkte, wo die Bergtheer-Gewinnung lange Zeit fortgesetzt wurde, fand sich derselbe durch die Untersuchungen des Unternehmers Koch auch noch an mehren anderen Punkten der Umgegend. So liess derselbe bei Hordorf 3 Schächte im schwarzen Thon abteufen; Bergtheerquellen fanden sich darin, und Kalkstein wurde unter demselben in der Schachtsohle erreicht. Der Thon verwittert leicht an der Luft, enthält Schwefelkiese, die sich zersetzen und einen alaunartigen Beschlag liefern. In demselben findet sich gemeiner Thoneisenstein mit Muschel-Versteinerungen, auch Versteinerungen, die ganz in Thoneisenstein umgeändert sind; grosse Ammoniten. Der eine dieser drei Schächte ist 42 Fuss, ein anderer 30 und einige Fuss tief gewesen. Der Gehalt an Bergtheer wurde übrigens hier nicht so bedeutend wie auf dem Reitlinge gefunden, doch wurde derselbe eine Zeit lang von der Gemeinde benutzt.

Der tiefste Schacht wurde aber in dem Gemeindewald von Mönche Schöppenstedt bis 110 Fuss abgesunken und in demselben keine andere Gebirgsart als der bereits mehrfach erwähnte schwarze Thon gefunden und in ihm ergiebige Quellen von Bergtheer.

Die Gebirgsart, aus welcher dieses Bergtheer hervorkommt, der in allen Schichten durchsunkene schwarze bläuliche Thon gehört den Schiefer-Mergeln des Jura an, welche sich auf der Süd-, West- und Nord-Seite des Elm von Schöppenstedt an, zusammenhängend über Sickte, Kremlingen, Hordorf bis in den Leer-Wald bei Campen an der Hannoverischen Gränze über dem Keuper verbreiten, der seinerseits die Muschelkalk-Erhebung des Elm beinahe ringsum einschliesst.

Die Betrachtung liegt übrigens sehr nahe, dass, um grössere Quantitäten des Bergtheers hier zu gewinnen, nicht bei der Benutzung der Quellen, der aus dem Gestein gleichsam ausschwitzenden Partien stehen zu bleiben sey, sondern dass zu der Gewinnung derjenigen Gesteinsschichten übergegangen werden müsste, welche am meisten damit durchdrungen sind. Bei der grossen Verbreitung, welche diese Schichten in der erwähnten Gegend besitzen, und bei ihrer Reichhaltigkeit an Bergtheer, die sich hinreichend durch das freiwillige Ausquellen aus dem Gestein zu erkennen giebt, dürfte wohl kaum zu bezweifeln seyn, dass hier eben so beträchtliche Massen von Bergtheer, wie zu Lobsan, Seyssel und in dem Departement des Landes gewonnen und auf eine ähnliche Weise benutzt werden könnten.

6.

Ueber die alten Zinnstein-Gruben am Onon in Dau-urien [Ononsky Priski *) Olowennoi Sawod].

Von

Dr. Carl Gustav Fiedler,

K. S. Berg-Commissair.

Das nur auf so wenige Länder, als: Ostindien, England, Sachsen, Böhmen, wohl auch China beschränkte Vorkommen des Zinnsteins in lohnender Menge, so wie der Wunsch, auf meinen Reisen, wo ich kann, nützlich zu seyn, der mich nach Vertschinsk gelockt hatte, liess mich meinen Weg, trotz aller Schwierigkeiten, nach den alten verlassenen Zinnstein-Gruben am Onon richten, um auszumitteln, ob und wie es wohl möglich sey, dort Zinn mit Vortheil zu gewinnen, denn unter den mannigfaltigen Metall-Erzeugnissen Sibiriens fehlt doch das Zinn. Sogleich nach meiner Rückkehr nach St. Petersburg überreichte ich dem dortigen Kaiserlichen Bergwerks-Institute nachfolgenden Bericht in französischer Sprache, als ein schwaches Zeichen meines Dankes für die vielen freundlichen Begünstigungen meiner Reise durch die dabei angestellten geehrten Herren Direktoren und Beamten.

Jene alten Gruben waren von den Buräten (Bratzky), einem Stamm der Mongolen, entdeckt und oberflächlich

---

*) Von Прїискàть, suchen, aufsuchen.

bearbeitet worden, da sie das Zinn zum Löthen, zu ihren Bronce-Gussarbeiten, z. B. den heiligen Klingeln in den Götzen-Tempeln, der heiligen indischen Doppel-Kronen u. s. w., in deren Verfertigung sie sehr geschickt sind, brauchen. Nach der Eroberung Sibiriens durch die Russen wurde es diesen angezeigt, und seit der Zeit wurden mehre Punkte von Privaten bebaut, und obgleich einige derselben sehr reich waren, so kamen sie doch bald zum Erliegen, da dem Bau kein allgemeiner Plan zu Grunde gelegt war. In dem Nachfolgenden werde ich trachten, die gegenwärtige Lage dieser Gruben zu schildern und wie dieselben wieder aufgenommen werden könnten.

Allgemeine Betrachtung der geognostischen Verhältnisse der Gegend.

87 Werst stromaufwärts vom Ausfluss des Onon in die Ingoda, welche nach dieser Vereinigung den Namen Schilka annimmt, und 40 Werst stromabwärts von der kleinen Festung Tschintansk an der Chinesischen Gränze, zeigt sich am abgerissenen Ufer des Onon ein graulich-schwarzer *) Hornblendeschiefer, der in einer thonigen Grundmasse Hornblende, meist in dicht an einander verwachsenen Partien, gleichförmig vertheilt enthält; zuweilen ist diese auch in kleinen Nestern zusammengruppirt, wodurch das Gestein voll schwarzer nadelkopfgrosser Punkte erscheint. An einigen Stellen zeigt sich das Gestein voll ganz kleiner Hornblende-Krystalle, ist sehr glimmerreich, und auf den Absonderungsflächen finden sich Glimmerblättchen. Das homogene Ansehen mehrer Stücke auf den ersten Anblick, ohne Betrachtung durch eine Loupe, hat Veranlassung gegeben, dies Gestein für Thonschiefer anzusprechen, dem es allerdings auch ähnlich

*) Feucht wie er ansteht, sieht er schwarz aus.

F.

sieht. Dieser Hornblendeschiefer bildet hier, besonders an dem rechten Flussufer, mehre kleine Bergreihen, deren enge Thäler sich nach dem Onon öffnen. In diesem Hornblendeschiefer nun setzen Granitgänge auf, welche sich in dem Gebirgstheil am rechten Ufer des Onon an einigen Stellen in der Ferne wie kleine Mauern zeigen, weil sie der Zerstörung durch die Atmosphärilien länger widerstehen konnten, als der sie einschliessende Schiefer. Diese Gänge enthalten Zinnstein. Es zeigen sich ferner noch in diesem östlichen Gebirge stockförmige Quarzmassen, welche stets eine von den Gängen rechtwinkelig abweichende Richtung haben; sie sind bis jetzt überall als völlig unhaltig befunden worden.

Dieser thonige, oft glimmerige Hornblendeschiefer ist dünngeschichtet; sein Hauptstreichen ist von West in Ost, sein Hauptfallen gegen Norden. Im östlichen Bergrevier zeigen sich Verschiedenheiten, je nachdem die Abhänge sich verflächen, wovon im speciellen Theil die Rede seyn wird. Der Schiefer lehnt sich südlich an Granit, dessen senkrecht zerspaltene Massen man zunächst am linken Ufer des Onon nahe bei der Zinnwäscherei sieht. Die Granitgänge streichen im Allgemeinen von Süd in Nord und fallen im östlichen Revier gegen Osten, im südlichen Revier hingegen (am linken Flussufer) sind sie beinahe senkrecht, mit einer kleinen Neigung gegen Westen. Im östlichen Revier bestehen die Gänge aus einem sehr gleichförmigen Gemenge von Quarz und gelblichem Glimmer (beide in Stücken von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser) hin und wieder mit ein wenig Feldspath. Die Gänge am linken Ufer des Onon bestehen sonst nur aus Quarz und sind bei weitem reicher an Zinnstein als die des östlichen Reviers. Alle diese Gänge enthalten den Zinnstein nicht gleichförmig eingesprengt, sondern in mehr oder weniger reichen Nestern; er findet sich meist in derben Partien mit der Gangmasse verwachsen, auch in rechtwinkelig

vierseitigen Prismen mit Pyramiden, deren Kanten stark gerundet sind. Auch sind hier schöne grosse starkglänzende Zwillings-Krystalle früher vorgekommen. Zuweilen bricht auch gleichzeitig mit dem Zinnstein Wolfram ein. Der bergmännisch geographischen Lage nach zerfällt dieses Berg-Revier

1. in das östliche und
2. in das südliche Gruben-Revier.

1. Speziellere Betrachtung des östlichen Gruben-Reviers.

Oestlich von der Sawode setzt man über den schnell strömenden Onon. Nahe am Ufer steht ein alter Pferdegöpel, welcher sonst ein kleines Stempel-Pochwerk in Bewegung setzte; die in diesem Revier früher gewonnenen Zinnerze wurden hier gepocht und auf ein Paar kurzen liegenden Heerden gewaschen. In einem nicht sehr breiten, aber offenen Thale, welches von nur mit Gras bewachsenen Bergen gebildet wird, 3 Werst von der Sawode, befindet sich die erste Grube:

Dimitri an der Südseite des nördlichen Thalgehänges. Hier streicht ein Granitgang, 15 bis 16 Zoll Leipz. mächtig, hor. 10, 6, beinahe senkrecht, wenig in Ost fallend. Der Schiefer streicht hor. 7 und fällt 12 bis 15 Grad in Nord. Der Gang ist mit dem Gestein verwachsen. Man hat diesen Gang durch einen Schacht von einigen Lachtern tief ungefähr in der Mitte des Abhanges untersucht, weil sich hier zu Tage etwas Zinnstein zeigte; während man durch einen tiefer am Abhange angesetzten Suchstolln den Gang besser hätte kennen lernen. Der Gang zeigte sich, so weit er durch den Schacht aufgeschlossen wurde, arm.

Ganz in der Nähe dieses Ganges, östlich im Thal aufwärts und beinahe ganz in dessen Sohle, zeigt sich eine mehre Lachter lange stockförmige Quarzmasse, deren

Hauptlängenerstreckung gegen Osten ist. Der Quarz ist weiss, sehr rein und zeigt durchaus keine Spur von einem Metallgehalte.

Isolirt 1½ Werst östlich von Dimitri in derselben Hügelreihe befinden sich auf der Höhe vier Punkte, welche früher bearbeitet worden und wovon ein paar ziemlich reich waren. Sie sind nach Nummern bezeichnet.

Schacht No. 4. Vier bis fünf Lachter tief, jetzt über die Hälfte voll Wasser, steht auf einem Gange, welcher hor. 9, 2 streicht und 20 Grad gegen West fällt. Der Schiefer streicht hor. 10, 6 und fällt 39 Grad in Ost. Ganz nahe dabei befindet sich westlich

der Gang No. 3. Er streicht hor. 9, 2 und fällt ein wenig gegen Westen. Der Schiefer streicht hor. 3, 4 und fällt 20 Grad gegen Nordwest. Der Gang ist einige Lachter lang, ½ Lachter tief aufgeröscht. Einige Lachter westlich von diesem Gange streicht

der Gang No. 2. und fällt beinahe senkrecht, ganz wenig in Ost geneigt. Der Schiefer streicht hor. 5 und fällt einige und 30 Grad in Nord; der Gang ist einige Lachter lang, 1½ Lachter tief vom Tage nieder ausgehauen.

Der Gang No. 1. noch weiter westlich, aber tief am Abhange, hat ähnliche Verhältnisse.

No. 1. 2. 3. wurden bloss vom Tage angehauen, also nur aufgeröscht und zeigten sich arm.

No. 4. war ebenfalls aufgeröscht worden, man hatte ein reiches Nest gefunden und war auf diesem gegen 5 Lachter tief niedergegangen. Dergleichen Nester können auch in No. 1. 2. 3. sich finden, nur dass sie sich nicht an der Tages-Oberfläche zeigten. Man hätte besser gethan, die oberen drei durch einen oder ein paar kleine Suchstolln zu untersuchen, wozu der Abhang des Berges so günstig ist.

Von hier kehrte ich wieder ins Hauptthal zurück

und stieg in demselben aufwärts, bis sich der Weg rechts wendet und in ein anderes Thal hinabführt, merkwürdig durch mehre alte Tschudengräber, welche, von schwarzen aufrecht gestellten Schieferplatten umgeben, einen geheimnissvollen Anblick darbieten. Bis zur Sawode sind 5 Werste, und 15 Werste bis zu den Bucksucha-Jurten. Wo sich der Weg in dieses Thal hinabsenkt, sieht man rechts eine kleine Mauer, die sich fast bis ins Thal hinabzieht; es ist ein Granitgang, der, wie die bisher beschriebenen, auch am mittäglichen *) Bergabhange hinaufstreicht hor. 11, 4 und 30 bis 40 Grad in Ost fällt. Er ist auf der Höhe durch eine Kluft abgeschnitten, setzt aber östlich, kaum mehr als um die Mächtigkeit verworfen, in derselben Richtung wieder fort. Der Schiefer streicht von Süd in Nord und fällt 20 Grad in West. Der Gang ist 12 Zoll mächtig, und da die früher beschriebenen bisher nicht viel ausgaben, noch gar nicht untersucht.

Die Gänge dieses Reviers sind alle wenig mächtig, oft in einiger Erlängung abgeschnitten und wenig nach dem Fallen verworfen, daher ganz leicht wiederzufinden. Sie scheinen sich nicht weit zu erlängen und im Gestein auszukeilen, worüber es sehr wünschenswerth wäre, sich durch einen gut gewählten Stolln Gewissheit zu verschaffen. Wenn sie sich auch in einiger Tiefe etwas schmäler zeigten, so müsste man dennoch mit Bestimmtheit zu erfahren suchen, ob sie nicht tiefer wieder mächtiger, vielleicht quarzig würden, wie die in den geognostisch tiefer liegenden Schichten des Schiefergebirges aufsetzenden Gänge des südlichen Reviers, welche im Quarz sehr derbe reiche Nester Zinnstein führten. Jedoch müsste eine

*) In diesem Revier ist an keiner mitternächtlichen Seite der Berge ein Gang bekannt.

F.

solche Untersuchung mit aller Beharrlichkeit gemacht werden, denn die Gänge dieses Reviers sind einander so ähnlich, dass man sehr sicher von einem genau bekannten Gange auf alle die übrigen schliessen könnte.

2. Speciellere Betrachtung des südlichen Reviers.

Kaum 1 Werst südlich von der Sawode befindet sich ein kleiner Berg oder bedeutender Hügel, welcher von einer Menge Gänge durchsetzt wird. Hier hatten die Buräten zuerst den Zinnstein, welcher zu Tage ausstreicht, entdeckt und bearbeitet, aber nur eine Arschine tief, weil sie keine Werkzeuge hatten, die quarzige harte Gangmasse zu bearbeiten. Noch heute nennt man diese Rösche: bratsky rabott, d. i. die burätische Arbeit. Die hier aufsetzenden Gänge sind fast alle unter einander parallel, sie streichen hor. 10, 4 bis hor. 10, 6; sie fallen beinahe senkrecht mit einer kleinen Neigung gegen Westen und bestehen meist aus Quarz. Mehre sind längs ihrer Erstreckung vom Tage aus niedergehauen, so dass die Pingen in der Mitte am tiefsten (etwa 5 bis 6 Lachter) sind. Sie stehen jetzt unten voll Wasser. Einige derselben waren sehr reich. Diese Gänge, welche ebenfalls keine grosse Erlängung zeigen, sind oft durch Klüfte abgeschnitten, aber wie jene nur ganz wenig zur Seite versetzt, und daher sehr leicht wiederzufinden. Am südlichen Abhange des Hügels hat man auf einem Gange einen Stolln gegen Norden nach der Mitte des Hügels getrieben, aber der Gang taugte nichts, und so lernte man nur diesen Gang kennen, ohne die westlich liegenden Gänge angefahren zu haben. Der Stolln blieb liegen und ist zu Bruche gegangen; übrigens bringt er auch so wenig Teufe ein, dass er von keinem besonderen Nutzen seyn konnte. Der Schiefer dieses Hügels streicht von West in Ost und fällt von 60 bis 70 und einige Grad

gegen Norden. Unter dem südlichen Abhange des Hügels befindet sich eine schmale Einbuchtung, über welcher das Gebirge wieder ansteigt; an diesem Abhange sind wieder mehre Gänge vom Tage nieder einige Lachter tief ausgehauen.

Sie streichen fast ganz so wie die Gänge des ebenerwähnten Hügels, mit dessen Oberfläche sie ziemlich in gleichem Niveau liegen. In dem über ihnen höher aufsteigenden Gebirge sind weiter keine Gänge bekannt, es ist stark mit Erde bedeckt und wie alle die umliegenden Berge bloss mit Rasen bekleidet. Man hat unter diesem Abhange einen Stolln gegen 30 Lachter weit hineingetrieben und da einen kleinen nur einige Zoll mächtigen Gang überfahren, auf welchem man, da er quer durchsetzt, auf beiden Seiten einige Lachter lang ausgelängt hat. Die westliche Fortsetzung des Ganges zeigte sich nicht ungünstig, da sich einige Zinnstein-Krystalle in demselben fanden.

In der vorhin erwähnten Einbuchtung hat man 1829 angefangen, Schürfe bis aufs feste Gestein niederzusenken und die unterste Erdschicht zu waschen. Das feste Gestein ist hier 1½ bis 2 Lachter tief, mit lehmiger Erde bedeckt, welche Bruchstücke von Schiefer, Quarz u. s. w. enthält. Ganz nahe über dem festen Gestein, längs dem tiefsten Theile der Einbuchtung hinauf, befindet sich eine Lage lehmiger Erde, welche voll schön gerundeter Flussgerölle ist, wie sie der nahe Fluss noch jetzt führt, untermengt mit Zinnsteinbrocken. Ein Pud (40 Pfund) dieser untersten Lage enthält 10 bis 30 Solotnik (etwa 3 bis 7 Loth) Zinnstein, dies theils Bruchstücke, theils stark gerollte Krystalle. Diese kleine Alluvion ist zwar reich genug, aber die Einbuchtung, welche sie enthält, ist von geringer Ausdehnung.

Ganz nahe wo diese Einbuchtung in das Hauptthal des Onon mündet, hat man eine kleine unbedeckte Wäsche

mit 6 liegenden kurzen Heerden, so wie man sich derselben in den Goldwäschereien am Ural bedient, vorgerichtet. Es fehlte an fliessendem Wasser, daher war ein kleiner Brunnen gegraben worden, um aus demselben das Wasser auf die Heerde pumpen zu lassen.

Es ist leicht möglich, dass sich noch einige Punkte fänden, welche etwas Seifenzinn führten, z. B. in dem Thale, wo man ins östliche Revier hinaufsteigt. Man hat auch in den Umgebungen einige Schürfungen unternommen, aber kein Zinn gefunden. Allein dies ist selbst im Fall des Gelingens von keiner Bedeutung. Wichtiger mögte es seyn, Untersuchungen anzustellen, ob auf der Gränze des Schiefers und des Granits sich nicht vielleicht Granit befände, der mit Zinnstein fein eingesprengt wäre (Greisen), was dem Auge so leicht entgeht und nur durch Waschen ausgemittelt werden könnte.

Nach der vorstehenden Beschreibung drängt sich die Frage auf: ob die alten Gruben wieder aufgenommen zu werden verdienen oder nicht?

Die Gänge im südlichen Revier geben viel Hoffnung, mit Vortheil betrieben werden zu können nnd auf eine Reihe von Jahren den Bedarf an Zinn wenigstens für Sibirien zu liefern, und wäre der Ertrag bedeutender, so würde das Zinn an der nahen Chinesischen Gränze und bei dem leichten Transport zu Wasser bis an den Amur, einen beliebten Tausch-Artikel abgeben. Von grosser Bedeutung ist freilich die ganze Zinnformation hier nicht.

Sollten die hiesigen Gänge wieder in Anhieb genommen werden, so giebt es hierzu nur ein Mittel, um mit nicht bedeutenden Kosten für die Folge den Ertrag zu sichern. Es würde nämlich von der Seite des Onon her, etwas höher als dessen höchster Wasserstand im Frühjahr, ein Stolln anzusetzen seyn, welcher nach der Mitte der vorzüglichsten Gänge des kleinen Berges hineingetrieben würde. Der Stolln wird in der Richtung des Streichens

chens des Schiefers hineinzutreiben seyn und bei 80 bis 100 Lachter den ersten beachtungswerthen Gang erreichen; er wird, wenn die Förste nicht mit Pulver hereingeschossen, sondern mit Gezäh hereingearbeitet wird, ausser dem Tragewerk keine Zimmerung brauchen. Eben so wenig bei der nicht grossen Entfernung, wenn er mit den nöthigen Dimensionen betrieben wird, wetternöthig werden und also keine kostspieligen Lichtlöcher erfordern; auch liessen sich über dem Stollnmundloch an dem steilen Abhange leicht Wetterlutten aufrichten. Es würde sorgfältig vermieden werden müssen, sich aus den Tage-Arbeiten nicht die Tagewasser zuzuziehen etc.

Während der Stolln vorwärts getrieben wird, würde die kleine Einbuchtung durchgewaschen und die Gränzen der Formation untersucht werden, ob es Zinngraupen gäbe. Da aber die meisten bergmännischen Arbeiten nur langsam vorschreiten, so wäre es sehr wünschenswerth, durch einen anderen Stolln einen der günstigsten Gänge des östlichen Reviers No. 4. 3. oder 2. tief genug und genau zu untersuchen, wodurch man Aufschluss über das ganze östliche Revier bekommen würde. Wenn dieser Stolln in verdingter Arbeit getrieben wird, so erfordert er auch keine besondere Aufsicht und Unkosten.

Die Vollständigkeit dieses Grubenberichtes erforderte es, wegen der Wiederaufnahme der alten Gruben in mehre Specialitäten einzugehen; ich hoffe daher Verzeihung, mich dabei etwas lange aufgehalten zu haben.

Dass das früher hier geschmolzene Zinn, nachdem es einige Zeit gelegen hatte, verwitterte und in kleine Brocken zerfiel, möge zwar erwähnt werden, ist aber hier nicht weiter zu erörtern, da der Zweck dieser Abhandlung nur geognostisch bergmännisch ist. Wäre nur erst viel Zinnstein gewonnen, er würde schon verschmolzen werden zu gutem Zinn.

Wenn das nachfolgende auch in keiner Beziehung zu den hiesigen Gruben steht, so mögte doch bemerkenswerth seyn, dass der Onon unter den Flussgeröllen viel Kalcedone mandelsteinartiger Bildung von $\frac{1}{2}$ bis zu ein Paar Zoll Grösse führt, welche auf der Aussenseite der gewöhnlichen durchscheinenden graulichen oder gelblichen Kalcedonmasse zerstreute hochrothe Punkte von $\frac{1}{2}$ bis 1 Linin Durchmesser zeigen; dies giebt dem Steine ein wunderliches, man könnte sagen Chinesisches Ansehen. In Irkutzk sah ich einen von solchen polirten Kalcedonen zusammengesetzten Halsschmuck, der sich ganz originell und recht hübsch ausnahm. In der Steppe südlich vor der kleinen Gränzfestung Akschinsk (gewöhnlich Akscha genannt) am Onon suchen die Kosaken oft dergleichen Kalcedone, um sie bei Gelegenheit zu verkaufen; je näher der Chinesischen Gränze, desto häufiger und desto wunderlicher gefleckt finden sie sich.

7.

Ueber die Anwendung kupferner Stampfer bei der Schiessarbeit.

Zwei Unglücksfälle, welche sich im Jahre 1836 bei der Schiessarbeit im Mansfeldschen Bergamts-Bezirke, bei dem Betriebe des Zabenstädter Stollns und des Gegenortes für den Schlüssel-Stolln im Tiefthäler Revier ereigneten, schienen den Schluss zu rechtfertigen, dass die Anwendung von eisernen Stampfern bei dem Besetzen der Schüsse die unzeitige Entzündung des Pulvers veranlas-

sen könnte. Es ist daraus Veranlassung genommen worden, um fernere Unglücksfälle der Art zu vermeiden, durchweg in jenem Reviere die Anwendung von kupfernen Stampfern anzuordnen und den Gebrauch derselben auch auf das Wettiner und Kamsdorfer Revier auszudehnen.

Die in den Mansfelder Revieren zur Anwendung gebrachten Stampfer sind nach ihrer Länge und Stärke von vier verschiedenen Sorten:

1. Senkstampfer bei dem Abteufen von Schächten 23 bis 24 Zoll lang, $\frac{3}{4}$—$\frac{13}{16}$ Zoll stark, 3 Pfd. schwer,
2. gewöhnliche Gesteinsstampfer bei dem Ortsbetriebe 22—23 Zoll lang, $\frac{3}{4}$ Zoll stark, 2 Pfd. schwer,
3. grosse Strebstampfer 17—18 Zoll lang, $\frac{5}{8}$—$\frac{11}{16}$ Zoll stark, 1½ Pfd. schwer,
4. kleine Strebstampfer 16 Zoll lang, $\frac{5}{8}$ Zoll stark, 1⅛ Pfd. schwer.

Dieselben kosten nach den verschiedenen Sorten 1 Thlr. 20 Sgr., 1 Thlr. 2 Sgr., 25 Sgr. und 19 Sgr., das Pfund derselben also gegen 16 Sgr., und werden auf dem Rothenburger Kupferhammer angefertigt.

Die Arbeiter haben sich bald an eine vorsichtige Behandlung dieser kupfernen Stampfer gewöhnt, denn bei der Sprödigkeit des Kupfers ist es nothwendig, mässige und regelmässige Schläge darauf zu führen, um das Verbiegen und Zerspringen derselben zu vermeiden. Deshalb bedient man sich auch vor trockenen Arbeiten Schlegel von zähem festem Holze, um diese Stampfer niederzutreiben.

Wo dies aber nicht zulässig ist, hat man, um dieselben zu schonen, den Kopf mit einer 4—5 Zoll langen, oben geschlossenen eisernen Hülse versehen, welche unmittelbar die Fäustelschläge empfängt.

Es hat sich übrigens dabei die alte Erfahrung von neuem bestätigt, dass zum Gelingen des Schusses gerade

nicht ein wenig abgenutzter, schädlicher Besatz, sondern eine nur mässig festgestampfte nasse Besatzmasse erforderlich ist, bei welcher auch die kupfernen Stampfer [illegible] und nicht zu sehr angegriffen werden.

Die Zeit ihrer Anwendung ist übrigens noch zu kurz, als dass sich ein sicheres Urtheil über ihre Haltbarkeit abgeben liesse.

Aehnliche Stampfer sind bereits vor längerer Zeit in Cornwall zur Verhütung der dort ziemlich zahlreichen Unglücksfälle bei der Schiessarbeit vorgeschlagen worden; man hat aber nicht den ganzen Stampfer von einem weicheren Metall angefertigt, sondern nur den unteren Theil von Kanonenmetall (86 Procent Kupfer und 14 Procent Zinn, nach der Ansicht des Gruben-Direktors [Captain] Chenhalls zu St. Just) gemacht und den oberen von Eisen. Die häufigen Unglücksfälle bei der Schiessarbeit in Cornwall rühren besonders davon her, dass das Pulver lose in die niedersehenden Bohrlöcher geschüttet und nicht in Patronen eingeführt wird.

Um das Verzetteln des Pulvers zu verhüten, hat Chenhalls Füllröhren in Vorschlag gebracht; diese sowohl, als die Stampfer mit dem unteren Ende von Kanonenmetall, sind in dem ersten Bande der Transactions of the royal Geological Society of Cornwall p. 78. von J. A. Paris unter dem Namen von shifting cartridge (Wechsel-Patronen) und safety bar (Sicherheitsstampfer) beschrieben worden.

In sämmtlichen übrigen Bergamts-Bezirken des Preuss. Staats sind, mit der einzigen Ausnahme eines Falles auf der Braunsteingrube zu Grettenich im Saarbrücker Bergamts-Bezirke, der aber auch keineswegs ganz sicher ist, so weit die Erinnerung der ältesten Betriebs-Beamten und die genauen, über Unglücksfälle geführten amtlichen Nachweisungen reichen, keine Fälle vorgekommen, in denen durch die Anwendung der eisernen Stampfer bei der

Schiessarbeit eine unzeitige Entzündung des Schusses und eine Verletzung des Arbeiters herbeigeführt worden wäre. Auf diese Erfahrung gestützt und in der wohl nicht ganz ungegründeten Besorgniss, dass die Arbeit mit kupfernen Stampfern kostbarer seyn und minder sicher und schnell als mit eisernen Stampfern von Statten gehen mögte, haben sich sämmtliche Schlesische, Westphälische und Rheinische Bergbehörden für die Beibehaltung eiserner Stampfer bei der Schiess-Arbeit in ihren Revieren ausgesprochen.

Die Ansichten dieser Behörden stimmen darin überein, dass, wenn zum Besetzen entweder Wolgern (Wulgern) von gereinigtem, gut durchgearbeitetem, quarzfreiem Thon oder Letten ausschliesslich angewendet, oder zunächst über die Patronen ein Pfropfen von solchem Thon, von Papier oder Leinwand aufgesetzt und dann erst die übrige Besatzmasse (in den Kohlen-Revieren gewöhnlich milder Schieferthon) eingestampft wird, Stampfer von weichem, nicht gehärtetem Eisen gebraucht werden, eine Entzündung des Pulvers nur durch eine ungehörige Behandlung der Arbeit und namentlich durch ein zu heftiges Niedertreiben des zunächst dem Pulver stehenden Besatzes möglich sey, gegen eine solche Unvorsichtigkeit aber auch das Material des Stampfers keine Sicherheit gewähre.

Dagegen wird besonders hervorgehoben, dass das lose Einfüllen des Pulvers ohne Patrone in das Bohrloch, wegen Verzettelung und Anhaften desselben an den Wänden der Bohrlöcher, Gefahr bei der Schiessarbeit bringe und nicht zu dulden sey; dies wird auch nicht leicht bei sorgfältiger Aufsicht vorkommen. Die meisten Unglücksfälle bei der Schiessarbeit werden dadurch herbeigeführt, dass der Häuer, wenn ein Schuss abbrennt oder versagt, zu schnell vor Ort fährt, oft die Nadel nochmals in das Zündloch schlägt, dieselbe entweder zu stark aufsetzt und

dadurch einen Funken erzeugt, oder sogar den noch glimmenden Zündhalm oder das Raketchen in das Pulver hineintrifft und auf diese Weise die Entzündung des Schusses veranlasst.

8.

Ueber die Veränderungen bei der Raumnadel und bei dem Stampfer.

Von

Herrn Fournet.

(Aus den Annales des mines, 3te Reihe, XIII. S. 319.)

Eine aus den Herren Héricart de Thury, Migneron und Combes bestehende Commission hat über die von Herrn Fournet, Direktor der Kohlengruben Grand-Croix im Departement der Loire, bei der Raumnadel und bei dem Stampfer angebrachten Abänderungen an den General-Direktor des Bau- und Bergwesens von Frankreich nachstehenden Bericht erstattet.

Die Veränderungen an der Raumnadel und an dem Stampfer bestehen:

1. in einer Spitze von Messing an der eisernen Raumnadel;

2. dass diese Raumnadel in die Mitte des Bohrlochs und nicht an die Wand desselben während des Besetzens gebracht wird, das Zündloch also mitten in der Besatzmasse gebildet wird;

3. in einem kupfernen in der Mitte durchbohrten Ringe, mit dem sich der Stampfer endet und durch den

die Raumnadel hindurch gesteckt werden kann; ein zweiter Ring befindet sich etwas höher am Stampfer, der als Leitung für die Raumnadel dient und dazu beiträgt, dass diese letztere in der Mitte des Bohrloches erhalten wird;

4. die Raumnadel kann nicht mit einem runden Auge oder Oese versehen seyn, um dieselbe zurückzuziehen, sondern ist mit einem länglichen Schlitz versehen, durch den das abgeplattete Ende des Krätzers gesteckt wird, um dieselbe nach Vollendung des Besatzes aus dem Loche herauszuziehen.

Zum Versuch wurden 4 Löcher in einem Gypsbruch des Montmartre, zwei söhlige, ein seigeres und ein 45 Grad fallendes, mit diesem Gezähe besetzt und weggethan. Das Pulver wurde in Papier-Patronen eingebracht, darüber wurde etwas gepulverter Gyps gebracht. Der Besatz bestand aus gepulvertem Gyps, aus kleinen Stücken von Gyps und bei einem der Löcher aus ziemlich trockenem Lehm. Zum Zünden wurde ein mit Pulver gefüllter Strohhalm angewendet. Die Arbeit wurde eben so schnell wie mit dem gewöhnlichen Gezähe verrichtet und alle vier Schüsse entzündeten sich gut.

Die Vortheile, welche Herr Fournet von diesem Schiessgezähe und seiner eigenthümlichen Anwendung erwartet, bestehen in einer grösseren Sicherheit des Bergmannes beim Besetzen.

Es kommt häufig vor, dass die eiserne Raumnadel oder der Stampfer an den Wänden des Bohrloches während des Besetzens Feuer reisst, oder die erstere, wenn sie gedreht und aus dem Bohrloche herausgezogen wird. Ein anderer Vortheil, auf den Herr Fournet aufmerksam macht, besteht darin, dass die Zündröhre in der Mitte der Besatzmasse mehr gegen die zudrängenden Wasser geschützt ist, als an der Bohrlochswand, und die Löcher daher nicht so leicht ersaufen werden.

[illegible] der Sprengarbeit [illegible]. Die Idee, die Raumnadel eine Spitze von Kupfer oder Messing zu geben, ist nicht neu; man hat dieselben ganz von Kupfer gemacht, und wenigstens war es nothwendig, sie so weit, als sie ins Bohrloch reichen, davon zu machen, damit sie kein Feuer reissen konnten. Dennoch hat sich der Gebrauch derselben nicht sehr verbreitet. Die Arbeiter bedienen sich derselben ungern, weil sie an alten Gewohnheiten hängen und unachtsam gegen Gefahren sind, weil diese Raumnadeln weicher sind und leichter zerbrechen, als eiserne, und daher auch mehr kosten. Der letztere Umstand trifft weniger den Arbeiter als den Grubenbesitzer, aber der Einwand, welcher gegen dieselben wegen ihrer grösseren Weichheit und leichteren Zerbrechlichkeit gemacht wird, ist nicht ohne Grund. *) Dagegen gehört Herrn Fournet die Eigenthümlichkeit der Be-

*) In den meisten Berg-Revieren des Preuss. Staates werden nur allein kupferne Raumnadeln gebraucht; um dieselben haltbarer zu machen, sind dieselben mit einem starken runden eisernen Auge versehen, welches bisweilen angelöthet wird, zweckmässiger aber dadurch mit der Nadel verbunden ist, dass diese platt und breit geschlagen, von zwei eisernen Federn eingefasst und mit denselben zusammengenietet wird. Diese Verbindung ist haltbar. Der wesentlichste Einwand, welcher sich gegen die kupfernen Raumnadeln machen und nicht ganz beseitigen lässt, besteht darin, dass sie der Haltbarkeit wegen nicht ganz so dünn wie eiserne angefertigt werden, also auch weitere Schiessröhren als diese geben. Würden die kupfernen Raumnadeln so schwach als die eisernen gemacht, so würden sie häufig zerbrechen, sich noch öfter verbiegen und dadurch Unbequemlichkeiten bei der Schiessarbeit veranlassen, die man sonst möglichst zu beseitigen sucht. Die Einführung der kupfernen Raumnadeln ist auch aus diesen Gründen in den Preuss. Berg-Revieren überall von Seiten der Arbeiter ungern gesehen worden, welche die seltener vorgekommenen Unglücksfälle nicht so vor Augen haben, wie die mit der Aufsicht beschäftigten Behörden.

setzungs-Methode, wodurch die Raumnadel von der Wand des Bohrloches getrennt und in die Mitte der Besatzmasse gelegt wird, welche leicht quarzfrei und überhaupt so gewählt werden kann, dass kein Funkenreissen dabei zu erwarten ist. Dies scheint der Commission eine sehr glückliche Idee zu seyn. Es ist nun nicht nothwendig, die ganze Raumnadel von Kupfer zu machen, weil der obere Theil derselben die Bohrlochswand gar nicht berühren kann, und es genügt, wenn die Spitze 2½ bis 3 Zoll lang von Kupfer ist, so weit dieselbe das Pulver berührt. Wenn übrigens der Kolben, der das untere Ende des Stampfers bildet, ganz von Kupfer ist, so besitzt kein Theil dieser Gezähe, welcher mit den Wänden des Bohrlochs in Berührung kommen kann, die Fähigkeit, Feuer zu reissen, und jede Gefahr, welche hieraus für den Bergmann entstand, wird durch die Anwendung der von Herrn Fournet vorgeschlagenen Gezähstücke beseitigt. Es ist daher nach der Ansicht der Commission nothwendig, den unteren ringförmigen Kolben des Stampfers ganz von Kupfer anfertigen zu lassen, die eiserne Stange desselben dagegen schwach zu machen, damit dieselbe um so weniger die Wände des Bohrlochs berühren kann.

In dem Kohlen-Revier an der Loire, wo Herr Fournet auf diese Veränderungen geführt worden ist, sind die Unglücksfälle während des Besetzens nicht selten, wie aus den officiellen Angaben über dieselben hervorgeht.

In den Revieren von St. Etienne und Rive de Gier wurden im Jahre 1833 überhaupt 47 Bergleute verwundet und getödtet, 4 davon durch das unzeitige Losgehen von Schüssen; 1 blieb dabei todt, 1 wurde schwer und 2 leicht verwundet.

1834 überhaupt 68 Bergleute, darunter 6 aus dieser Veranlassung, von denen 1 schwer, die anderen leicht verwundet.

1835 überhaupt 61 Bergleute, unter denen aber keine Verletzung bei Schüssen vorgekommen ist.

1836 überhaupt 83 Bergleute, unter denen 4 durch Abbrennen der Schüsse während des Besetzens schwer beschädigt wurden, und 2 durch Schüsse, die versagt hatten.

Die Anzahl dieser Unglücksfälle beim Schiessen erscheint um so grösser, als in diesen Revieren nur ein sehr kleiner Theil der Mannschaft mit Schiessen und der bei weitem grössere mit Kohlenhauen und Fördern beschäftigt ist. Die leichteren Verletzungen werden überdies nur sehr unvollständig bekannt und diese sind gerade bei der Schiessarbeit sehr häufig, so dass viele Bergleute die Spuren davon im Gesicht und an den Händen tragen.

Der Gegenstand ist beim Gangbergbau von viel grösserem Interesse, als beim Steinkohlenbergbau, weil bei jenem die Mehrzahl der Mannschaft mit Schiessarbeit beschäftigt wird; derselbe hat daher auch, wie schon aus der unmittelbar vorausgehenden Notiz sich ergiebt, in Cornwall mehrfache Anregung gefunden. Die Aussage von Herrn John Taylor vor dem Parliaments-Committe, welches 1835 zur Untersuchung der Unglücksfälle beim Bergbau niedergesetzt war, ist in dieser Beziehung sehr wichtig. Nachdem er die gewöhnliche Art der Schiessarbeit in Cornwall beschrieben hatte, sagte er: die erste Verbesserung besteht in der Einführung kupferner Stampfer, oder wenigstens eines Stampfers, dessen unteres Ende von Kupfer ist. Früherhin bediente man sich sogar noch der eisernen Raumnadeln; mit grosser Schwierigkeit ist es in den letzten Jahren gelungen, dieselben durch kupferne zu ersetzen; aber ihre Einführung konnte nur durch die Bestimmung erzwungen werden, dass kein Bergmann, der ferner beim Schiessen beschädigt würde, eine Unterstützung aus der Knappschafts-Kasse erhalten sollte; dies überwand das Vorurtheil, welches unter den

Arbeitern gegen die kupfernen Raumnadeln bestand. Endlich habe ich noch eine Verbesserung zu erwähnen, welche ich für die wichtigste halte, und die in Cornwall zuerst eingeführt worden ist; sie besteht in den Sicherheits-Zündschnüren (safety fuzes oder patent safety rods), womit das Pulver angezündet wird — ziemlich dünne Schnüre, die in der Mitte einen zusammenhängenden Pulverfaden enthalten und von aussen mit Pech oder Theer überstrichen sind. Die Sicherheit, welche diese Schnüre gewähren, liegt darin, dass sie langsam abbrennen und dem Bergmann Zeit lassen, sich nach dem Anstecken des Schusses zu entfernen. Sie sind dabei so wohlfeil, dass die Bergleute gern die Mühe sparten, sich die gewöhnlichen Raketchen selbst anzufertigen, und so wurde ihre Einführung sehr leicht.

Auf den meisten Hauptgruben in Cornwall werden dieselben fortdauernd gebraucht, und Herr Taylor hat auch dafür gesorgt, sie in anderen Revieren, auf den von ihm geleiteten Gruben bekannt zu machen.

9.

Ueber die in Cornwall gebräuchliche Schiessmethode.

(Aus dem Quarterly Mining Review von Henri English. Tom. II. S. 249.)

In trockene und niederwärts sehende Bohrlöcher wird das Pulver lose eingeschüttet, dennoch hängen sich einzelne Körner an den feuchten Wänden an, welche sorg-

fältig mit einem hölzernen Stecken herabgestossen werden sollten, wie auch oft geschieht. Wird mit dem Halmen geschossen, so wird ein Lettenpflock auf das Pulver gesetzt und durch denselben die Raumnadel gesteckt, bis dieselbe beinahe die Sohle des Bohrloches erreicht. Die Raumnadel bestand früher ganz aus Eisen, jetzt wird dieselbe auch mit kupfernen Spitzen, wiewohl noch bei weitem nicht allgemein, angewendet, um die häufigen Unglücksfälle bei der Schiessarbeit zu vermeiden. Zum Besetzen bedient man sich kleiner Stücke von solchem Gestein, welches keine Funken reisst, wie Dachschiefer, milder Thonschiefer, aufgelöster Porphyr, Granit, Steinkohlen oder derber Kupferkies, und eines eisernen, an seinem unteren Ende mit einem kupfernen oder messingenen Kloben versehenen Stampfers. Dasselbe wird in dünnen Lagen über einander festgestossen und der Widerstand soll wesentlich von der Anzahl solcher über einander niedergestossener Lagen abhängen. Die Raumnadel wird herausgeschlagen oder auch zuerst angehoben, indem ein Bohrer durch das Oehr gesteckt und als Hebel gebraucht wird. Dann wird der Halm eingeführt; zum Anzünden dient ein mit Talg bestrichenes Papierstück, welches langsam abbrennt und an dem Halm befestigt wird.

Anstatt des Halms bedient man sich auch häufig der Röhren aus Federkielen oder der Patent - Zündschnüre von Bickford, welche zu Tucking mill bei Redruth angefertigt werden. Beide werden vor dem Besetzen in das Bohrloch eingebracht und bei beiden fällt die Anwendung der Raumnadel fort. Die Röhre aus Federkielen besteht aus einzelnen Gänsefederkielen, welche mit dem dünneren Ende in das weitere gesteckt werden und mit kleingedrücktem Pulver dicht angefüllt sind. Dem Drucke, den dieselben bei dem Besetzen auszuhalten haben, widerstehen dieselben sehr wohl. Die Kosten solcher Kiele und der Patent-Zündschnuren sind gleich und betragen

auf 3 Fuss Länge etwa 3 d. oder 2 Sgr. 7 Pf., eine freilich sehr beträchtliche Ausgabe.

Bei söhligen Löchern kann das Pulver nicht auf diese Weise hineingebracht werden, sondern es werden theils Papier-Patronen angewendet, die mit etwas Talg zusammengeklebt und mit einem hölzernen Stecken bis auf den Grund des Bohrloches niedergeführt werden, theils wird das Pulver mit einem löffelartigen Instrument (Fluke) in das Bohrloch eingetragen.

Bei nassen Bohrlöchern werden Patronen von getheerter oder mit Pech überzogener Leinwand (pitched bag) oder von Weissblech (tinplate cartridge) angewendet; auch ist das Verletten derselben wohl gebräuchlich. Die Patronen von getheerter Leinwand werden denen von Weissblech vorgezogen, weil sie sich vollkommen an die Wände des Bohrloches anlegen und keine Zwischenräume wie bei dem letzteren entstehen, wodurch die Wirkung des Schusses vermindert werden soll. Die Zündschnur wird in eine dünne Röhre von Weissblech, etwa ¼ Zoll im Durchmesser, angebracht, um sie gegen die Einwirkung des Wassers zu schützen. Die Wechsel-Patrone von Chenhalls ist in Löcher von geringer Tiefe anwendbar und hat noch nicht die Beachtung gefunden, welche sie verdient; sie kann sowohl bei niederwärts stehenden als bei söhligen Löchern angewendet werden; dieselbe lässt sich auch zum Schiessen mit Zündschnüren so vorrichten, dass diese letzteren gleich in einen kleinen besonderen Cylinder eingelegt werden können. Die Anwendung von losem Sand als Besatzmasse hat bei Versuchen sehr ungleiche Resultate gegeben und kann daher nicht empfohlen werden.

Die zu frühzeitige Entzündung von Bohrlöchern, welche so viele Unglücksfälle herbeiführt, wird entweder durch die Raumnadel oder durch das Besetzen veranlasst. Die erste Art dieser Entzündungen findet also beim Schies-

sen mit Halmen Statt; diese Fälle haben sich durch den Gebrauch von Raumnadeln mit kupfernen Spitzen vermindert, aber sie sind nicht ganz dadurch beseitigt worden. Die Raumnadel kann Feuer reissen: 1) wenn sie bis auf das Ende des Bohrloches, also durch das ganze Pulver hindurch gestossen wird; 2) während des Besetzens, wenn sie gegen die Bohrlochswände gepresst wird; 3) beim Herausziehen derselben, besonders in dem Falle, wenn sie ins Tiefste des Bohrloches reichte. Beim Besetzen wird die Gefahr besonders durch die an den Bohrlochswänden hängen gebliebenen Pulverkörner erzeugt, indem sie entzündet werden: 1) durch Funken, welche der Stampfer an den Bohrlochswänden; 2) durch Funken, welche derselbe an der Besatzmasse reisst; diese Arten von Entzündungen fallen fort, wenn das Ende des Stampfers von Kupfer ist; 3) durch die Reibung der Besatzmasse gegen die Bohrlochswände und 4) durch die Reibung der Besatzmasse unter einander. Diese Unglücksfälle können beseitigt werden: 1) wenn kein Pulver an den Bohrlochswänden hängen bleibt*); 2) wenn das Ende

*) Dies scheint offenbar das Wichtigste zu seyn und wird durch den allgemeinen Gebrauch von Papier-Patronen beseitigt. Diese gewähren auch offenbar den Vortheil, jede Verzettelung des Pulvers beim Einbringen in das Bohrloch zu verhüten, die sich doch bei dem Einschütten losen Pulvers nicht ganz in Abrede stellen lässt. Die Mühe der Anfertigung einer Patrone, so wie die Kosten des Papiers, können dagegen gar nicht in Betracht kommen. Eben so ist auch die Wahl der Besatzmasse besonders da von Wichtigkeit, wo das zu verarbeitende Gestein selbst durch seine Härte sehr zum Feuerreissen geneigt ist. Daher ist bei dem Gangbergbau auch die Anwendung von besonders vorbereiteten Letten zu Wolgern sehr nützlich und viel allgemeiner als beim Steinkohlenbergbau, wo der milde, leicht zu erhaltende Schieferthon dessen Stelle vollkommen ersetzt und die geringen Kosten ohne Nachtheil erspart werden können, welche durch die Zubereitung der Wolgern veranlasst werden.

des Stampfers aus einer Masse besteht, die kein Feuer reissen kann; 3) wenn solche Massen zum Besetzen ausgewählt werden, welche kein Feuer reissen. Der Gebrauch von Kielröhren und Zündschnüren allein kann diese Entzündungen nicht beseitigen. *)

---

*) Es ist hier wohl von Interesse zu erinnern, dass in dem trefflichen Jahrbuche für den Berg- und Hüttenmann, 1836, welches die Königl. Berg-Akademie zu Freyberg herausgiebt, ein Aufsatz: über die Ursachen und Bedingungen der bei Bohrlöchern häufig vorkommenden Explosionen und die dagegen zu ergreifenden Maassregeln enthalten ist, in dem versucht wird, wahrscheinlich zu machen, dass ein Stoss auf das Pulver dessen Explosion herbeiführen könne (wie bei detonirenden Salzen). Die aus den vielfältigen Erfahrungen und Versuchen abgeleiteten Folgerungen sind höchst wichtig für die Praxis und besonders anwendbar. Hiermit in unmittelbarem Zusammenhange steht das Patent des Königl. Sächsischen Ober-Bergamtes vom 22. October 1834, die Vorsichtsmaassregeln beim Besetzen der Bohrlöcher betr., welches a. a. O. S. 130. abgedruckt ist.

III.

Literatur.

1.

Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse aus dem Sächsischen Erzgebirge. Von C. G. A. v. Weissenbach, Bergmeister zu Freiberg. Mit 32 lithographirten Tafeln. Leipzig, Verlag von Leop. Voss. 1836.

Der Verfasser bemerkt über den Zweck dieser Abbildungen: Treue Abbildungen von Natur-Gegenständen sind immer noch ein weit besseres Surrogat für die entbehrte eigene Anschauung, als die Wortbeschreibung. Sie sprechen klarer, überzeugender und vollständiger, machen die Vorstellung lebendig und können — was namentlich bei geognostischen Gegenständen von Werth ist — mehr von dem Einflusse subjectiver Ansichten und Theorieen frei erhalten werden.

Es müssen freilich dergleichen Abbildungen, um diese Vortheile ganz zu gewähren und namentlich auch von allem Thorieeneinfluss frei zu bleiben, wahre Portraits seyn, reine Darstellungen des wirklich Gesehenen. Treue

Abbildungen behalten ihre Brauchbarkeit in jedem Zeitalter, für jeden Theorieenwechsel. Indem sie im Bilde bloss die Gelegenheit zu Beschauung solcher Punkte oder geognostischen Verhältnisse festhalten und verbreiten, welche vorübergehend oder vielen Beobachtern nicht zugänglich sind, machen sie den Leser zum Beobachter, unabhängig vom Autor.

Von den Gängen fehlen noch hinreichende Natur-Abbildungen, nur ältere Versuche, obwohl sehr gelungene, haben v. Trebra (Erfahrungen vom Innern der Gebirge, 1785. Taf. II. und IV.) und von Charpentier (Min. Geogr. der Churs. Lande, 1788, und Beobachtungen über die Lagerstätten der Erze, 1799) geliefert. Aber gerade von Gängen sind diese Abbildungen deshalb am nothwendigsten, weil theils deren Oertlichkeiten, die Tiefen des Bergbaues, den wenigsten Geognosten zugänglich sind, theils der Moment zur Beschauung interessanter und belehrender Gangverhältnisse so höchst vorübergehend ist.

Es ist daher gewiss ein sehr verdienstliches Unternehmen des Verf., eine Anzahl trefflicher Zeichnungen von belehrenden Gangverhältnissen durch dieses Werkchen zur öffentlichen Kenntniss zu bringen, und es ist nur zu wünschen, dass die Absicht desselben, andere Lokal-Bergbeamte oder sonstige Naturfreunde, denen die Gelegenheit sich darbietet, zum aufmerksamen Sammeln und Bekanntmachen ähnlicher Abbildungen zu veranlassen.

Der Text, welcher zur Erläuterung der Abbildungen dient, enthält zugleich eine Masse eigenthümlicher Beobachtungen und sonstiger Bemerkungen über Gang-Verhältnisse.

Der Entstehungsweise und dem ganzen naturhistorischen Charakter nach unterscheidet der Verf. zwischen

Geröll-, Schutt-, Kalkstein-, Thon-, Sandstein-Gängen;

den Gebirgsmassen-Gängen (Granit-, Porphyr-, Wacken-, Basalt- u. s. w. Gängen);

den durch stalaktitischen Ueberzug von Höhlen oder Spaltenwänden gebildeten Gängen;
den sogenannten Ausscheidungs-Gängen (Kalkspath-Adern im Marmor, Braun- und Schwerspath-Nester und -Trümer im Zechstein, Achat-Trümer im Porphyr, Feldspath-Gänge im Granit) und endlich
den theils mechanisch, theils chemisch-krystallinisch gebildeten Erzgängen.

Die Abbildungen und der Text beziehen sich nur auf diese letzteren.

Die einzelnen Gegenstände und Verhältnisse, welche darin zur Sprache gebracht werden, sind nachstehende:

Volumen-Verhältnisse der Erzgänge;
Mechanische Gangausfüllung durch Bruchstücke;
Sphärengestein;
Brockengestein — Reibungs-Conglomerat;
Kugelgestein;
Ausschram und Letten;
Verdrücktes Nebengestein;
Krystallinische Gangausfüllung;
Ganglagenstruktur;
Ganggestein-Arten;
Altersfolge der Gangglieder — Gangformationen;
Beispiele von Entwickelungsstufen in einer Gang-Bildungsreihe;
Verhalten der Gangmassen nach den Teufen.

Eine eigenthümliche Gangstruktur, welche darin besteht, dass die Gangarten Trümer und Geoden der Schichtung des Nebengesteins parallel bilden, welches hauptsächlich die Ausfüllung des Gangraumes ausmacht, und dadurch nur um so merkwürdiger wird, dass diese Erscheinung vollkommen in die häufiger beobachteten und angeführten Verhältnisse übergeht, wodurch dergleichen Trümer vom Gange aus sich in das Nebengestein selbst

hineinziehen und in einiger Entfernung von den Saalbändern auskeilen.

Gangähnliche Lager;
Quertrümer-Erzanflug;
Zerklüftung und Zersetzung des Nebengesteins;
Färbung des Nebengesteins;
Verkieselung des Nebengesteins;
Inprägnirung des Nebengesteins;
Gangkreuze;
Gangverwerfungen;
Doppelverwerfungen.

Die Anführung dieser Abschnitte, unter welche die Erläuterungen vertheilt sind, genügt schon, um zu zeigen, dass von den wichtigsten, bei den Erzgängen vorkommenden Verhältnissen Beispiele angeführt sind und kaum ein solches Verhältniss, welches gleichzeitig zu einer Abbildung geeignet ist, sich übergangen findet.

Sehr treffend sind die Bemerkungen über den Zusammenhang, welcher sich von deutlichen Bruchstücken des Nebengesteins und der Gangarten mit den Schalen nachweisen lässt, die nur wenig von ihrer ursprünglichen Stelle fortbewegt worden sind, mit grösseren Gesteinsmassen, welche solchergestalt das Volumen des ganzen Gangkomplexes mit bilden helfen; über die krystallinischen Ueberzüge auf solchen Bruchstücken (Sphärengestein, Eisbildung im alten Manne), über die als Produkt reibender oder zerdrückender Wirkungen der Gebirgsmassen auftretenden Trümergesteine. Die letzteren haben insofern noch ein ganz allgemeines Interesse, als sich auf den beschränkten Gangräumen — im Kleinen — wohl leichter und überzeugender der Nachweis ihrer Entstehung geben lässt, als bei den Reibungs-Conglomeraten, welche als das Produkt des Hervorbrechens grösserer Massen plutonischer Gebirgsarten betrachtet werden. Besonders verdient Berücksichtigung, was

der Verf. unter dem Abschnitte: Kugelgestaltgebilde sehr richtig bemerkt. Er macht es hier sehr wahrscheinlich, dass nicht alle abgerundete Stücke und Kugeln des Nebengesteins, welche sich in den Gangräumen finden, an der Oberfläche durch die Bewegung des Wassers diese Formen erhalten haben und von der Oberfläche in die Tiefen der Gänge geführt worden sind, sondern dass auch die Bewegungen der Gebirgsmassen in der unmittelbaren Nähe der Gangräume Aehnliches können geleistet haben, wobei vorzugsweise die Bemerkung über die Beschaffenheit der Massen, worin diese abgerundeten Stücke oder Kugeln sich finden, zu weiteren Beobachtungen über ähnliche grössere Vorkommnisse dieser Art bei Porphyr-Conglomeraten, Trümmer-Porphyren u. s. w. auffordern muss.

Die Bildung der Gangspiegel (Harnische, Rutschflächen) findet der Verf. ganz mit den Ansichten von F. L. Schmidt übereinstimmend und leitet die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand hin, der auch da, wo keine eigentlichen Gänge vorkommen, wohl Beachtung verdient.

Bei der Betrachtung der krystallinischen Gangausfüllungsmassen ist das Abdrängen durch die Gewalt des vorschreitenden Ankrystallisirens an die beiden Wände einer an sich ganz engen Kluft als eine wichtige Erscheinung hervorgehoben, wodurch sehr viele, oft räthselhafte Vorkommnisse erklärt werden. Bei den in so vielfachen Formen und Weisen mitten in den Gängen vorkommenden Trümern anderer Mineralien, bei denen die im Ausschram, in dem der Gangfläche parallel gestauchten oder verstrichenen Schiefergestein der Gänge als später erst entwickelte Gangbildung auftreten, findet diese Erklärung Anwendung. Aehnliches ist zu vermuthen, wo die Gangbildung nicht wesentlich Hauptspalten gefolgt ist, sondern sich zwischen alle Schieferblätter hineingedrängt hat, wo Gänge von sehr geringer Mächtigkeit (½—4 Zoll) diesel-

ben auf grössere Erstreckungen gleichförmig beibehalten und dabei ein flaches Fallen besitzen, wo bei dem Kreuzen kein Durchsetzen Statt findet, sondern die krystallinischen Rinden (Schalen) von dem einen Gangraum sich zusammenhängend in den anderen herumziehen. Die Beziehung, in welcher diese Bildung mit den, im Nebengestein neben den Gängen porphyrartig eingewachsenen, vollständig ausgebildeten Krystallen von Schwefelkies, Arsenikkies u. s. w. steht, ist höchst wichtig und der Verf. spricht sich ganz bestimmt darüber aus, dass er diese Krystalle als ein späteres Erzeugniss betrachtet, welche die früher an demselben Punkte vorhandene Masse aus ihrer Stelle verdrängt haben.

Der Gegensatz der Ganggesteine zu den Gebirgsarten ist auf eine ansprechende Weise, wenn gleich nur sehr kurz angedeutet, hervorgehoben. Derselbe ist einer weiteren Verfolgung sehr werth und dürfte endlich wohl zu Resultaten führen, welche zwar gemuthmaasst, aber doch nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen werden können.

Die häufigsten Bestandtheile der Erzgänge im Sächsischen Erzgebirge sind: überwiegend Quarz, ferner Braunspath, Flussspath, Schwerspath, Kalkspath, Bleiglanz, Blende, Kiese, alle Silber- und Kobalt-Erze; sie kommen im benachbarten Gestein fast nie, auf besonderen Lagern nur wenig und unter Umständen vor, die eine Annäherung der Bildungsweise dieser Lager zu der der Erzgänge nicht verkennen lassen, und wovon in einem besonderen Abschnitte zwei sehr interessante Beispiele von Tuttendorf bei Freiberg und von Zinnwald angeführt werden. Die über einander von den Saalbändern nach der Mitte des Gangraumes hin folgenden krystallinischen Schalen (Ganglagen) liefern den Beweis einer bestimmten Altersfolge unter den Gangbestandtheilen und charakterisiren gewisse Epochen für alle Gangbildungen im Sächsischen Erzgebirge.

Der Verf. bestätigt die Resultate, zu denen Werner bereits gelangte, nach der Zusammenstellung vieler eigener Beobachtungen. Als Beispiel einer solchen Altersfolge führt der Verf. die Silbergänge auf dem Brand bei Freiberg an, in denen sich die Bestandtheile in folgender Ordnung von den älteren zu den jüngeren fortschreitend finden:

1. Quarz mit Schwefelkies, Blende, Bleiglanz, Arsenikkies mit geringem Silbergehalt;
2. Braunspath mit denselben, aber silberreicheren Erzen, zu denen sich Weissgiltigerz und Fahlerz gesellen;
3. Spatheisenstein, Flussspath, Schwerspath; Erze wie in 2, aber weniger; der Bleiglanz im Schwerspath silberarm;
4. Kalkspath zuweilen mit reichen Silbererzen, aber ohne die in 1 vorkommenden.

Die Gangarten (Quarz, Braunspath, Spatheisenstein, Flussspath, Schwerspath und Kalkspath) kommen nicht allein auf den Gängen auf dem Brande immer in dieser Reihefolge vor, sondern es scheint sogar, dass sie sich im ganzen Erzgebirge unter gleichen Alters-Verhältnissen finden.

Höchst wichtig würde es seyn, wenn wiederholte Beobachtungen auch in anderen Gegenden bestätigen sollten, dass diese Bildungs-Epochen durch die Gangarten charakterisirt würden. Es würde dies damit übereinstimmen, dass Gänge der ersten Epoche in keinem neueren Gebirge als den Porphyren, der dritten Epoche mit den nächsten Angränzungen der zweiten und vierten der gewöhnlich im Zechstein vorkommenden Gangformation sehr analog erscheinen, während blosse Kalkspathgänge sich noch in weit jüngeren Gebirgen finden.

Der Ansicht Werner's, dass die inneren oder jüngeren Gangglieder auf die oberen Teufen be-

schränkt seyen, glaubt der Verf. nach seinen Beobachtungen widersprechen zu müssen, indem derselbe häufig das Gegentheil beobachtet. So führt er unter andern die selbstständige Ausbildung von Schwer- und Flussspath-Trümern in tiefen Sohlen von Gängen an, die dergleichen in oberen Teufen gar nicht gezeigt hatten. Dieses Verhalten muss übrigens noch scharf von dem Auftreten der edleren Erze getrennt werden, denn die Verminderung der edlen Silbererze mit zunehmender Tiefe, so wie auch das Vorwalten gewisser Erze in bestimmten relativen Teufen der Gänge findet sich in jeder Ganglage oder Formations-Epoche der erzgebirgischen Gänge bestätigt.

Mehre belehrende Beispiele werden von den Veränderungen angeführt, welche das Nebengestein in der Nähe der Gänge erleidet; diese Veränderungen sind sehr mannigfaltig und stehen mit der Imprägnation mit Erzen in einem sichtlichen Zusammenhange; die Vorgänge sind dabei gewiss von sehr analoger Beschaffenheit gewesen.

Von Gangkreuzen wird nur Einiges beigebracht und dabei bemerkt, dass gerade über diese Verhältnisse fortgesetzte sorgfältige Beobachtungen noch viele belehrende Materialien hinzufügen können, da diese Beziehungen äusserst mannigfaltig sind.

Bei den Verwerfungen bemerkt der Verf., dass bei den meisten derselben, welche im Erzgebirge aufmerksam untersucht worden seyen, sich die von C. L. Schmidt aufgestellte Regel bestätigt findet, wonach dieselbe durch ein Niederrutschen des Hangenden (oder Aufsteigen des Liegenden des Verwerfens) erklärt wird. Inzwischen zeigt ein Beispiel (Tafel 30), dass, wenn mehre Gänge parallel neben einander aufsetzen, ein Gebirgstück zwischen zweien derselben gesenkt oder gehoben wird, nothwendigerweise eine der beiden dadurch entstandenen Verwerfungen gegen jene Theorie seyn muss. Dieser Fall sowohl, als auch der, wo die Verwerfung nur schein-

bar gegen die Theorie von Schmidt streitet, in der That aber mit derselben übereinstimmt, sind sehr anschaulich dargestellt.

Mögte es dem Verf. nur recht bald möglich seyn, eine umständlichere Entwickelung seiner Ideen über Gangformationen im Allgemeinen und der Sächsischen im Besonderen in einer ausführlicheren Abhandlung, wie er sich vorbehalten hat, bekannt zu machen; seine zahlreichen Freunde würden daraus entnehmen, dass sein Gesundheitszustand ihn den bergmännischen Studien nicht ganz entfremdet hat und die Wissenschaft würde durch die klare Darstellung eines verwickelten Gegenstandes bereichert werden.

2.

Geognostische Skizze der wichtigsten Porphyrgebilde zwischen Freyberg, Frauenstein, Tharand und Nossen, entworfen von Fr. Const. Freiherrn von Beust, K. Sächsischem Bergamts-Assessor (gegenwärtig Bergrath in Freyberg). Nebst einer petrographischen Uebersichtskarte und sieben Blättern geognostischer Zeichnungen. Freyberg bei J. G. Engelhardt, 1835. 8. 110 Seiten.

Wenn gleich schon seit langer Zeit und wahrscheinlich zuerst durch Ström (in von Leonhard's Taschenbuch, Jahrg. VIII. 1814) öffentlich Zweifel über das lagerhafte Vorkommen der Porphyre in dem Gneus der Umgegend von Freyberg angeregt worden waren, der schon ganz bestimmt aussprach, dass im ferneren Verlauf der Beobachtungen und durch deren Zusammenstellung endlich aus dem einen Lager zwei Gänge geworden

seyen, so entbehrte die geognostische Literatur doch noch einer genauen Beschreibung, einer Monographie dieser merkwürdigen Bildungen, ihrer Beziehungen zu dem benachbarten Gebirgsgestein und zu den Erzgängen der Freyberger Gegend. Diese Lücke hat der Verf. auf eine sehr genügende Weise für einen nicht unwichtigen Theil des Erzgebirges ausgefüllt. Wenn bei dem vorliegenden Werke dem Leser ein Wunsch übrig bleibt, so kann es wohl nur der seyn, dass die Beschreibung sich weiter über die Porphyre von Schönfeld und Altenberg im Süden, von Höckendorf und Dippoldiswalda im Osten ausdehnen mögte, welche in einem mehr und weniger engen Verbande mit denjenigen stehen, welche darin behandelt worden sind; doch bleibt dankbar anzuerkennen, was der Verf. für diese geleistet hat.

Das Ganze ist in zwei Abschnitte getheilt; der erste handelt von den allgemeinen Charakteren der Porphyrgänge und giebt die specielle Betrachtung einiger derselben in der Nähe von Freyberg, in fünf Paragraphen: 1) Lokale Verbreitung. 2) Petrographische Beschaffenheit. 3) Lagerungsbeziehungen zum Gneus und zwar unter folgenden Absätzen: a) Lage der Porphyrgänge gegen die Schichten des Gneuses im Allgemeinen; b) Formen der Berührungsfläche von Porphyr und Gneus im Einzelnen; c) Einfluss der Porphyrgänge auf die Schichten des Nebengesteins — Contactprodukte — Bruchstücke des Nebengesteins im Porphyr. 4) Verhalten der Porphyrgänge zu den Erzgängen. 5) Theoretische Ansichten über die Bildung der Porphyrgänge.

Der zweite Abschnitt verbreitet sich über die Beziehungen der Porphyrgänge zu der Formation des Uebergangsporphyrs und zerfällt in fünf Paragraphen: 1) Allgemeine Betrachtungen. 2) Lagerungsverhältnisse einzelner Porphyrzüge. 3) Contactprodukte. 4) Porphyre der

Gegend von Siebenlehn und Biberstein. 5) Theoretische Folgerungen.

Zum Schlusse ist noch eine tabellarische Uebersicht der absoluten und relativen Höhen mehrer Punkte in der Gegend von Frauenstein, nach eigenen barometrischen Messungen in Verbindung mit den Barometer-Beobachtungen bei der Berg-Akademie zu Freyberg berechnet, angehängt, worin die Höhen von 10 Punkten auf dem Zuge des Frauensteiner Syenitporphyrs und von 5 Punkten auf dem Zuge des Feldsteinporphyrs zwischen Lichtenberg und Röthenbach angeführt werden.

Die gangartige Beschaffenheit der Porphyrzüge und besonders desjenigen, auf welchem der Steinbruch bei den Muldener Schmelzhütten betrieben wird, der auf der Grube Himmelfarth sammt Abraham bis zu einer Seigerteufe von mehr als 100 Lachtern unter der Gebirgsoberfläche bekannt geworden ist, ergiebt sich daraus, dass derselbe im Allgemeinen die Schichten des Gneuses unter einem Winkel von ungefähr 64 Grad durchschneidet; dies ist auf eine Höhe von 59½ Lachtern zu ermitteln. So ist es auch an anderen Punkten, nur bei kleineren Entblössungen zeigen sich Stellen, wo der Porphyr den Schichten des Gneuses parallel liegt, und solche Stellen sind es, welche zu der Annahme geführt haben, der Porphyr bilde Lager im Gneus. Eine solche Form der Gränzen stimmt übrigens mit der Beobachtung überein, dass dieselbe vielfach abgesetzt, im Zickzack gebrochen sey, wobei sie bald den Gneusschichten conform wird, bald dieselben rechtwinkelig oder unter sonst irgend einem Winkel durchbricht. Aus der Verbindung des abwechselnd steilen und flachen Fallens folgt die Idee einer treppenförmigen Verflächung im Grossen, welche an den Formen der Gränzen im Kleinen und Einzelnen eine sehr bestimmte Analogie findet.

Die Berührungsflächen im Kleinen zeigen häufig die auffallendsten und sonderbarsten Gestalten; bald sind dieselben glatt, bald wellenförmig gebogen und die Ecken abgerundet, bald treppenförmig abgesetzt, bald ragt der Porphyr auch ganz unregelmässig in den Gneus hinein und alle diese Verschiedenheiten finden sich gar nicht weit von einander entfernt auf einem und demselben Gange. Auf dem oberen Stolln bei Morgenstern-Erbstolln hat man in der Länge von 30 Lachtern mehre kleine Porphyrmassen durchfahren, welche hier wenigstens nicht zusammenhängen und die unregelmässigsten Gestalten zeigen. Es ist, als wenn eben so viele Klumpen von Porphyr in den Gneus hineingeworfen wären. Die Verbreitung des Porphyrs an der Oberfläche lässt aber nicht zweifeln, dass die einzelnen Massen damit in Verbindung stehen; wenn man gleich den Zusammenhang derselben nicht sehen kann, so ist doch anzunehmen, dass sie nur Theile, Ausläufer von dem im tiefen Stolln regelmässig auftretenden Gange sind.

Diese Betrachtung ist höchst wichtig und verdient um so mehr Beachtung, je leichter sich der Beobachter bei kleineren und weniger zusammenhängenden Entblössungen zu der entgegenstehenden Ansicht verleiten lässt, solche unregelmässige Massen für Ausscheidungen, sphäroidische Bildungen in dem umgebenden Gebirgsgestein zu halten, besonders wenn der Bestand der Gesteine einer solchen Ansicht noch mehr zu entsprechen scheint, wie bei Granit und Porphyr, Syenit und Granit und ähnlichen, einander verwandten, massigen Felsarten. Je deutlicher und entscheidender Lagerungs-Verhältnisse sind, um so mehr muss man sich daran halten, ihre Beziehungen studiren und sich dabei nicht durch undeutliche, zweifelhafte Vorkommnisse irre machen lassen, die keiner bestimmten Ansicht zur Stütze dienen können.

So verschiedenartig wie die Gränzen zwischen Por-

phyr und Gneus in ihren räumlichen Verhältnissen erscheinen, eben so verschiedenartig ist die Beschaffenheit des Gneuses in dieser Nähe; bald sind die Schieferblätter desselben unverändert, bald weichen sie merklich von ihrer gewöhnlichen Lage ab (oberer Morgensterner Stolln), bald sind sie vielfach geknickt und gewunden (alter tiefer Fürsten-Stolln), bald mit vielen Klüften durchzogen, die mit Eisenocker und mit der Thonsteinmasse des Ganges erfüllt sind (Grube Friedrich Christoph Erbst. zu Frauenstein). Die beiden Gesteine sind theils fest mit einander verwachsen, theils durch eine dünne Kluft oder Lettenbesteg, oder eine weiche zerreibliche tuffähnliche Masse und eine wahre Breccie von Gneus-Bruchstücken eingeknetet in den Porphyrteig (Reibungs-Conglomerat) von einander getrennt.

Diese Breccien-Bildungen werden von mehren einzelnen Punkten beschrieben; höchst ausgezeichnet sind sie vom tiefen Hülfe-Gottes-Stolln unterhalb Freyberg, wo der Porphyr an den Saalbändern in einem aufgelösten (oder wenigstens sehr lockern) Aggregatzustande in der Grube weich und schmierig, über Tage verhärtet erscheint. In dieser Masse liegen einzelne kleine Gneus-Bruchstücke, diese werden nach dem Saalbande zu weit häufiger, so dass man als äusserste Umhüllung des Porphyrs eine ungefähr 18 Zoll mächtige, höchst ausgezeichnete Breccie unterscheiden kann. Die kleineren und grösseren Gneus-Bruchstücke haben hier scharfe Kanten; ihre Schiefer-Lamellen liegen nach allen Richtungen. Die Porphyrmasse dringt in die Lamellen ein, die Bruchstücke häufen sich so, dass kaum ein Raum für die einhüllende Substanz bleibt. Die Bruchstücke selbst sind von verschiedenartigem Ansehen, einige haben eine grüne Färbung und den Glanz des Talkschiefers.

Die **Erzgänge** (aller Freyberger Formationen) **durchsetzen die Porphyrgänge und sind daher**

jünger als diese letzteren. So sind die Silbergänge von Friedrich August und Friedrich Christoph zu Reichenau bei Frauenstein, die Kupfer- und Bleigänge jener Gegend durch mehre Porphyrgänge hindurch verfolgt worden.

Die alten Freyberger Bleigänge durchsetzen den grossen Porphyrzug, wie der Kirschbaum Steh., der Gottlob Morg., der Caspar Steh., der Elendseele Steh. und der Hauptstollngang; der Halsbrückner Spath (Schwer- und Flussspath) durchsetzt den Halsbrückner Porphyrgang.

Auf Himmelfarth sammt Abraham ist der Porphyrgang auf das deutlichste vom Erzgange durchsetzt und verworfen.

Eine Ausnahme von dieser sonst allgemein gültigen Regel scheint auf Alte Elisabeth F. das Haupttrum zu machen, an welchem der Porphyr absetzt, gleichsam als sey die Gangspalte schon vor dem Auftreten des Porphyrs vorhanden gewesen. Ein hangendes Trum desselben Ganges durchsetzt den Porphyr auf das bestimmteste und macht es zweifelhaft, wie die erstere Erscheinung zu deuten sey.

Auf die Erzführung übt der Porphyr einen sehr verschiedenen Einfluss aus; bei Frauenstein sollen die Gänge sich darin verunedlen, oder an Mächtigkeit verlieren, der Halsbrückner Spath zerschlägt und zertrümert sich darin; die alten Freyberger Bleigänge gehen ohne Störung und selbst mit reichen Erzen hindurch.

Die Analogie zwischen den Freyberger Porphyrgängen und denjenigen, welche der Hofrath Maier von Joachimsthal beschrieben hat, ist vollständig.

Die in Marienberg von dem Bergmanne sogenannten Kalkgänge am Martins- und Wildsberge bei Pobershau und am Rosenberge und Herbstgrunde bestehen aus einem Thonstein, der bisweilen porphyrartig wird, bisweilen viel Hornblende aufnimmt und selbst in Wacke übergeht.

Es wäre sehr zu wünschen, wenn die jetzigen Dienst-Verhältnisse des Verf. denselben veranlassten, sich näher

mit diesen Gängen, mit einer Vergleichung derselben und der Freyberger zu beschäftigen und die Resultate seiner Arbeiten bekannt zu machen.

Aus diesen mitgetheilten Thatsachen sucht nun der Verf. zu zeigen, dass die Porphyrmassen wahre Gänge, spätere Ausfüllungen von Spalten im Gneusgebirge seyen und dass die Behauptung: sie seyen nichts anderes als stockförmige Ausscheidungen im Gneus und folglich mit diesem von gleichzeitiger und gleichartiger Bildung, sich nicht mit der Gesammtheit der Erscheinungen vereinigen lasse, welche sie darbieten.

Die grösseren Porphyrmassen des Tharandter Waldes, von Altenberg, Glashütte und Dippoldiswalde sind lange Zeit hindurch als dem Gneus abweichend und übergreifend aufgelagert betrachtet worden. In vielen Fällen mag jene übergreifende Lagerung wirklich Statt finden und es ist daher die Annahme von einer späteren Ueberdeckung des Gneuses durch den Porphyr wohl begründet. Allein der nämliche Porphyr tritt nicht nur über, sondern zugleich in und unter dem Gneus auf und kann daher keineswegs einem aufgeschichteten Flötzgebirge analog betrachtet werden, vielmehr erscheint die Auflagerung eigentlich nur als zufällig, das gangartige Durchbrechen des Gneuses dagegen als die wahre und wesentliche Lagerungsbeziehung.

Dieses allgemeine Bild von dem Vorkommen der grösseren Porphyrmassen wird durch die specielle Beschreibung ihrer Ausdehnungen und sichtbaren Gränzflächen gerechtfertigt.

Der Frauensteiner Syenitporphyr lässt sich auf eine Länge von 2½ Stunden verfolgen, wie ein breites Band durchläuft derselbe das Gebirge, durchschneidet die Thäler von ihrem Fusse bis auf die höchsten Bergrücken; an allen Thalgehängen ohne Ausnahme zieht er sich in mächtige Spalten des Gneuses nieder.

Der grosse Zug des Feldsteinporphyrs von Lichtenberg an der Gimlitz über Thurmberg bei Burkersdorf bis nach Röthenbach setzt als ausgezeichneter mächtiger Gang durch das tief eingeschnittene Thal der wilden Weiseritz.

Der Feldsteinporphyr bei Grüllenburg bildet einen flachen Bergrücken; an dem steilen und hohen Gehänge des Weiseritzthales setzt er mit etwa 600 Fuss Mächtigkeit zwischen den auf beiden Seiten anstehenden Gneusfelsen nieder. Aus der Thalsohle verfolgt man ihn ununterbrochen bis auf die Höhe hinauf, immer nach Südwest streichend, bis in das Thal von Klingenberg, wo er seine Endschaft zu erreichen scheint.

Die Gegend von Tharandt, auf der Freyberger Chaussee von der Gersdorfer Höhe in den Zeiziggrund hinab, zeigt die senkrechte Gränze zwischen Porphyr und Thonschiefer sehr deutlich, eben so die Tharandter Kalkbrüche.

Die Gränze der Porphyrmasse des Tharandter Waldes zeigt sich ganz steil gegen den Gneus abschneidend im Colmitzthale.

Die grösseren Porphyrgänge erscheinen bisweilen als eine Aneinanderreihung länglicher Kuppen (der südöstliche Theil des grossen Freyberger Porphyrganges), in ihrer Nachbarschaft treten immer Bergmassen von ähnlichem Porphyr auf; der Schluss liegt nahe: dass Gänge und Kuppen nur verschiedene Formen des Porphyr-Vorkommens seyen, beide aber einer und derselben Bildung angehören.

Aehnliche Produkte, wie zwischen den Porphyrgängen und dem Gneus finden sich auch an der Gränzfläche dieser grösseren Massen. Der Frauensteiner Syenitporphyr hat häufig eine Schale von einem gewöhnlichen kleinkörnigen Feldsteinporphyr, der in ein erdiges, wackenähnliches Gestein übergeht.

Der Porphyr des Tharandter Waldes oberhalb Naundorf ist in grosser Ausdehnung von einer Gneusbreccie

umgeben. Scharfkantige Gneus-Bruchstücke sind in zahlreicher Menge vom Porphyr umhüllt, ihre Lamellen durchkreuzen sich, zum Theil sind sie gross und berühren sich mit den Kanten; nur einzelne kleine Trümer dichten Feldsteins oder rother Feldspath-Krystalle füllen die Zwischenräume der Bruchstücke aus. Diese sind bisweilen mit einem schmalen weissen Ring umzogen und ganz abgeschlossen, bisweilen liegen sie wie gewaltsam an einander abgerieben, verworren durcheinander. Quarzbrocken einzeln dazwischen und Feldsteinmassen in Partien, wie eingeknetet.

Solche Gesteine nehmen ein grauwackenähnliches Ansehen an. Auch grosse Gneusmassen liegen ganz im Porphyr, wie im Gabelsthale ½ Stunde oberhalb Nassdorf.

Auf diese conglomeratigen Bildungen an der Gränze von Porphyr und Gneus hat der Verf. bereits bei den Gängen die Aufmerksamkeit hingelenkt und die Schlüsse, welche aus denselben unmittelbar hervorgehen, verstatten eine gleiche Anwendung auf die grösseren Massen, welche davon umgeben sind. Nicht allein beweisen die Bruchstücke von Gneus, welche im Porphyr eingeschlossen sind, auf das bestimmteste, dass der Porphyr einer jüngeren Bildung angehört, dass der Gneus bereits ganz vollendet und abgeschlossen in seiner Bildung war, ehe der Porphyr in seine jetzigen Lagerstätten hineindrang, sondern sie zeigen, dass die Porphyrbildung auf eine ähnliche Weise vorgegangen seyn müsse, wie die der Erzgänge, auf denen ähnliche Conglomerate des Nebengesteins vorkommen, dass die Ausfüllung aus dem Innern heraus erfolgt sey, und gleichzeitig mit derselben die Oeffnung der Spalten und Räume, welche den Porphyr aufgenommen haben und deren Wände einer theilweisen Zerstörung unterlegen haben.

Schliesslich prüft der Verf. die Fragen: 1) Gehören diese Porphyrmassen sämmtlich einer und derselben Zeit-

periode an und welcher? 2) Welcher Porphyrbildung sind die in der Freyberger und Frauensteiner Gegend selbstständig auftretenden Porphyrgänge zuzuzählen.

Was die erste Frage betrifft, so hat man gewöhnlich alle diese Porphyre zu einer Bildung gehörig betrachtet, welche der Bildung des Kohlengebirges zunächst vorhergegangen sey. Einige dieser Porphyre sind bestimmt älter als das Rothliegende, welches Bruchstücke derselben enthält; in den Grauwacken der Zschopau-Gegenden finden sich keine, die Porphyre sind späterer Entstehung. Ob inzwischen alle diese Porphyre wirklich gleichzeitig sind, ist noch zweifelhaft; es muss noch näher erörtert werden, was Naumann, Pusch und später auch Gumprecht über den Teplitzer Porphyr beobachtet haben, von denen der Letztere bemüht gewesen, die Ansichten seiner Vorgänger zu widerlegen. Der Verf. enthält sich hierüber eines weiteren Urtheils und macht nur auf den constant verschiedenen Gesteins-Charakter der Frauensteiner Porphyrzüge aufmerksam.

Rücksichtlich der zweiten Frage spricht sich der Verf. dahin aus, dass die Freyberger Porphyrgänge zu derselben Bildung gehören, wie die benachbarten grösseren Porphyrmassen, welche zwischen das Steinkohlen-Gebirge und das Rothliegende fallen.

Es folgt hieraus unmittelbar: dass die Freyberger Erzgänge aller Formationen mindestens nicht älter seyn können, als die Bildung des Rothliegenden,

eine Thatsache, die wohl geeignet ist, für die Ansichten über die Entstehung dieser Gänge einen festen Stützpunkt abzugeben.

Ein Gegenstand, auf den der Verf. bei vielen Lokal-Beschreibungen seine Aufmerksamkeit gerichtet hat, ist der scheinbare Uebergang, welcher zwischen Gneus und Porphyr an einzelnen Berührungspunkten wahrgenommen

wird und auf welche die Ansicht einer gleichzeitigen Bildung beider Gesteine sich vorzugsweise stützt. Der Verf. sucht zu zeigen, dass diese Erscheinungen bei genauerer Betrachtung sehr wohl eine andere Ansicht zulassen, indem die Porphyrmasse in die Klüfte des Gneuses nicht allein eindrang, sondern auch verändernd auf die Masse des bereits vorhandenen einwirkte, eben so wie Schlacken in den Gefässen auf deren Futtermauern wirken.

Die Darstellung ist so klar und ansprechend, dass die entgegenstehende Meinung sich wenigstens nach neuen Beweismitteln wird umsehen müssen, um ihre Geltung zu behaupten. Höchst wünschenswerth bleibt es, wenn über diese und verwandte Gegenstände recht genaue Beobachtungen vielseitig angestellt würden, da sie mit den wichtigsten Fragen, welche in der neueren Geognosie angeregt worden sind, in der engsten Verbindung stehen.

3.

Geognostische Wanderungen von Bernhard Cotta I. oder: Geognostische Beschreibung der Gegend von Tharand. Ein Beitrag zur Kenntniss des Erzgebirges. Mit einer geognostischen Karte und drei lithographirten Tafeln. Dresden und Leipzig, in der Arnoldschen Buchhandlung. 1836. 176 Seiten.

Die erste Abtheilung dieses Werkes beschäftigt sich mit der Gruppirung und Verbreitung der Gesteine in der Gegend von Tharand von §. 5. bis §. 42. Es werden folgende Gruppen darin aufgeführt:

Thonschiefer-Gruppe, Gneus-Gruppe, Porphyr-Gruppe, Gruppe des Rothliegenden, Gruppe des Quader-

sandsteins, Gruppe der jüngsten Bildungen; den Schluss der ersten Abtheilung bilden Haupt-Resultate.

Die zweite Abtheilung besteht aus den Beschreibungen einzelner, ganz besonders wichtiger und interessanter Punkte in der näheren und entfernteren Umgegend von Tharand und zwar:

Geologische Rückblicke und Wanderungen in die nähere Umgegend von Tharand, §. 48—51.

Wanderung nach Meissen und zurück durch den Plauischen Grund, §. 52—58.

Wanderung über Dresden nach Hohnstein, §. 59—61.

Der dritte, nur kurz behandelte Abschnitt des Werkes theilt Bemerkungen über Klima und Flora jener Gegend mit, dem einige Worte des Herrn Professor Rossmässler über den Einfluss der Gebirgsarten auf die Flora und Faune beigefügt sind.

Die Erklärung der Karte und der Abbildungen macht den Schluss des Ganzen.

Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Tharand sind höchst mannigfaltig: Gneus, Thonschiefer, Kalkstein, Porphyr und Diorit bilden die Bergabhänge, zwischen denen die Häuser der Stadt zerstreut sind; auf den Höhen gesellen sich dazu noch Rothliegendes und Quadersandstein, Pechsteinporphyr und Basalt; unfern beginnt die Kohlenformation und dann zieht sich der Plauische Grund durch mächtige Syenitfelsen, durchsetzt von Melaphyr, bedeckt von Quadersandstein und dem für Sachsen und Böhmen charakteristischen Pläner; diese Verhältnisse haben den Verf. bewogen, die nähere Umgegend seiner Vaterstadt zu beschreiben, die wichtigsten Verhältnisse der entfernteren zu berühren; er hat dadurch den vielen Freunden der Natur, welche jährlich die herrliche Lage Tharand's zu bewundern kommen, einen wichtigen Dienst erwiesen.

Die tiefen Thaleinschnitte lassen erwarten, dass es hier gelingen wird, einigen Aufschluss über das gegenseitige Verhalten der Gebirgsarten zu erhalten. Bereits haben wir aus dem Werke des Freiherrn v. Beust gesehen, dass wohl kein Punkt so geeignet ist, das wahre Lagerungs-Verhältniss des Porphyrs in das hellste Licht zu setzen, als die nächste Umgegend von Tharand.

Die Thonschiefer-Gruppe umfasst Thonschiefer, Quarzschiefer, Kieselschiefer, Alaunschiefer, Dolomit, Diorit und Aphanit.

Der Thonschiefer nähert sich besonders in der Nähe des Porphyrs dem Glimmerschiefer, Glimmer und Quarz ist in demselben deutlich gesondert; an einzelnen Punkten (am Kienberge) treten Feldspathwülste auf. Das Gestein kann als Gneus betrachtet werden. Der Dolomit nimmt seine Stelle an der Gränze des Gneuses und des Thonschiefers ein, von letzterem jedoch noch eingeschlossen, und bietet ganz besonders in der Berührung mit dem Porphyr in den Kalkbrüchen zu Tharand sehr merkwürdige Erscheinungen dar.

Der Dolomit ist von eigenthümlicher Beschaffenheit, etwa die Hälfte seines Talkerdegehaltes ist durch Eisenoxydul ersetzt, ein Gestein, welches Karsten auch unter den Dolomiten Ober-Schlesiens aufgefunden hat. Stellenweise ist das Gestein breccienartig, und die Bruchstücke sind bis auf einen dünnen Rand zerstört und enthalten Drusen. Diese Erscheinung ist einer weiteren Verfolgung werth, sie scheint noch anderer Deutungen fähig. Dolomite finden sich ausserdem zu Lengefeld und Memmendorf im Glimmerschiefer, dagegen enthält der körnige Kalkstein von Miltitz ebenfalls im Glimmerschiefer gar keine Talkerde und der von Helbigsdorf im Thonschiefer des Triebischthales nur eine Spur (1,21 Procent).

In den Drusen des Tharandter Dolomits kommt Kalkspath in sehr verschiedenartigen Krystallen, Schwefelkies,

Schwerspath, Gyps, Kupferkies, seltener Bleiglanz und braune Blende vor.

Die Lagerungs-Verhältnisse des Diorits sind wenig aufgeschlossen, am linken Gehänge des Ebergrundes erscheint auf der Gränze desselben mit dem Thonschiefer ein merkwürdiges Conglomerat, ein Bindemittel von Grünsteinmasse schliesst an den Kanten abgerundete, nuss- bis kopfgrosse Thonschiefer-Bruchstücke ein.

Die Gneus-Gruppe umfasst Gneus, Granit, Feldsteinfels und Diorit.

Die Schieferung des Gneuses ist 50—70 Grad gegen Nord geneigt. Die Beschreibung der Zerklüftung, welche gewöhnlich für Schichtung gehalten wird in Bezug auf diese Schieferung, ist nicht ganz deutlich.

Der Feldsteinfels gleicht dem Harzer Hornfels, jedoch ohne Spur von Schieferung; die Lagerungs-Verhältnisse gegen den umgebenden Gneus sind nicht zu bestimmen.

Die Porphyr-Gruppe umfasst Feldstein-Porphyr, Pechstein-Porphyr, Conglomerat mit Porphyr-Bindemittel.

Das Erscheinen des Porphyrs bei Tharand kann als ein erläuterndes Beispiel für die Verhältnisse an den meisten übrigen Orten seines Vorkommens im Erzgebirge angesehen werden.

Die grossen Porphyrmassen am Fusse des Gebirges bei Rochlitz und Oschatz dürften von denjenigen zu trennen seyn, welche im Gebirge selbst auftreten. (?) Abgerundete Geschiebe dieser letzteren kommen fast überall im Rothliegenden vor.

Denkt man sich die theilweise Bedeckung von Quadersandstein von dem Porphyr des Tharander Waldes hinweg, so erscheint derselbe als eine Masse von 2—3 Stunden im Durchmesser, stockförmig zwischen Gneus und Thonschiefer liegend. Von dieser Hauptmasse erstrecken sich, nach mehren Seiten auslaufend, schmale

Verzweigungen als Gänge im Thonschiefer und im Gneus; hierzu gehört der Porphyr, welcher vom Kienberge aus die Seitenthäler und Seitenjöcher des Schleitzbachthales bei Tharand quer durchsetzt bis nach Bräunsdorf hin.

Er zieht sich als eine mächtige, unregelmässig gangförmige Masse theils im Gneus, theils im Thonschiefer, theils auf der Gränze beider Gesteine hin, und verzweigt sich stellenweise in kleinere Ausläufer (beim Kalkofen, am Fusse der heiligen Hallen). An mehren Stellen scheint die Mächtigkeit des Porphyrs nach der Teufe hin zuzunehmen; er schliesst Bruchstücke des Nebengesteins ein von sehr verschiedener Grösse, kaum merkbar abgerundet, im Innern sehr verändert und zwar nach den Gränzen hin in grösserer Menge, als entfernter davon. Aus dem Vorkommen dieser Bruchstücke entwickelt sich Conglomerate mit Porphyr-Bindemittel, in der Nähe der Gneusgränze mit Gneusstücken; in der Nähe der Thonschiefergränze mit Thonschieferstücken, die nach den Beobachtungen des Verf. als Reibungs-Conglomerate, den Porphyr umhüllend, zu betrachten sind.

Gruppe des Rothliegenden. Das Rothliegende ist in der in Rede stehenden Gegend übergreifend auf dem Potschappler Steinkohlen-Gebirge, dem Thonschiefer und an den Gneus gelagert, erstreckt sich von Kreischa nach Grumbach auf 5 Stunden Länge, bei einer Breite von einer Stunde; die Mächtigkeit mag sich auf 500—600 Fuss erheben. Die in dem Conglomerate, seiner Hauptmasse enthaltenen Geschiebe bestehen theils aus Gneus- und Porphyr-Varietäten, theils aus Thonschiefer, Grünstein, abgerundeten Massen versteinerten Holzes.

Gruppe des Quadersandsteins. Der Verf. stellt den Plänarkalk parallel mit dem Chalk marl; den Grünsand, welcher im Elbstolln durchfahren worden ist, parallel mit dem Firestone oder Upper Green Sand; den Quadersandstein mit dem Shanklin oder Lower Greensand;

endlich die Schichten von Niederschöna und von Weissig bei Pillnitz mit den Hastings beds oder dem mittleren Theile der Wealden-Formation von England. Diese letztere Schicht ist bisher noch nicht unter diesem Gesichtspunkte betrachtet worden und diese Vergleichung gehört dem Verf. eigenthümlich an.

Dieselben sind jedoch dem Quadersandstein, nach seiner eigenen Bemerkung, ganz eigentlich untergeordnet, ohne dass eine scharfe Gränze gegen ihn wahrnehmbar wäre.

Der Quadersandstein erreicht am Schneeberge in Böhmen 2200 Fuss Höhe über dem Meere, im Elbthale bei Dresden in einem Bohrloche 241 Fuss Tiefe unter dem Meeresspiegel; seine Mächtigkeit ist mindestens auf 1000 Fuss zu schätzen. In dem Königsteiner Brunnen ist derselbe zusammenhängend 800 Fuss aufgeschlossen.

Bei Niederschöna liegen zahlreiche Pflanzenabdrücke, neuen bisher noch nicht gesehenen Species angehörend, in zwei Schieferthonlagen von $\frac{1}{2}$—4 Fuss Mächtigkeit, die durch Sandstein von 8—12 Fuss Mächtigkeit vom unterliegenden Gneus noch getrennt sind. Ueber die Pflanzenreste werden interessante Details mitgetheilt, und wegen ihrer und der Conchylienreste auf eine Monographie der Sächsischen Kreideformation verwiesen, welche der Verf. in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Reich herauszugeben beabsichtigt und deren Erscheinen gewiss nur ganz allgemein gewünscht werden kann.

In der Gruppe der jüngsten Bildungen findet sich die sehr interessante Notiz über fremde Geschiebe, dem Norddeutschen Geschiebelande angehörend, in einer Meereshöhe von etwa 1000 Fuss auftretend.

Sie bestehen aus Feuersteinen der Kreide, Achat, Hornstein, Quarz, Kieselschiefer, verschiedenen Porphyren und Gneus. Weiter gegen Süden sollen keine weiter bekannt seyn.

Aus der zweiten Abtheilung ist als besonders wichtig hervorzuheben:

§. 43. Die Thonschiefer-Gneusgränze bei Tharand fällt in die Scheidung zweier grossen Erhebungs-Systeme des Erzgebirges und des Elbthales (welches letztere Leop. von Buch das nordöstliche genannt hat. Leonh. Taschenb. 1824). Die Streichlinien des Gneuses und des Thonschiefers sind aber der Gränze keineswegs parallel, sondern gehen von Nord gegen Süd rechtwinkelig gegen dieselbe; beide Gesteine sind hier durch den Porphyr getrennt und gehen nicht in einander über; sie sind, nach der Ansicht des Verf., durch eine mit dem Porphyr zusammenhängende Verwerfung auf diese Weise neben einander gerückt worden. Die Streichlinie des Thonschiefers ist dem Porphyrgange zunächst umgebogen und erst in einiger Entfernung von demselben nimmt sie die allgemeine Richtung an.

Am Seerenteich im Tharander Walde ist eine Gneusschaale über 300 Schritt breit ganz vom Porphyr eingeklemmt — es ist ein grauwackenartiges Brecciengestein, dessen einzelne wenig abgerundete Stücke von sehr verschiedener Grösse aus Gneus theils durch eine wohl aus der Zerstörung des Gesteins selbst hervorgegangene Masse, theils durch blosse Cohäsion, ohne fremdartiges Cement unter einander verbunden sind.

§. 46. Die beiden Thäler des Schloitzbach und der Weissritz haben bei Tharand eine entgegengesetzte, dem Porphyrzuge parallele Richtung und stehen daher in einem gewissen Zusammenhange mit demselben.

§. 52. Der Ascherhübel bei Spechtshausen ist ein flacher Basaltberg; die am Fusse umherliegenden Basaltstücke enthalten zuweilen eingebackene, stark veränderte Sandsteinbrocken, wie der Basalttuff am Fusse des Landberges, wodurch sie hinreichend den Weg andeuten, den der heissflüssige Basalt genommen hat. Der Pechstein-

Porphyr von Spechtshausen enthält ähnliche Feldsteinkugeln, wie derjenige von Neudorf bei Planitz unfern Zwickau; sie fehlen dem Meissner Pechstein.

§. 53. Der Kalkstein von Miltitz im Triebischthale liegt im Hornblendeschiefer, der nach oben in Glimmerschiefer übergeht; eine 3—6 Fuss mächtige Granitbank, Schieferfragmente einschliessend, tritt darin auf; an der Gränze findet sich Granit, Turmalin, Schwefelkies; der Kalkstein führt in der Nähe seiner Begränzung Magneteisenstein, Kupferkies. Die aufgestellte Ansicht, der Kalkstein sey im heissflüssigen Zustande zwischen den Hornblendeschiefer eingedrungen, hätte wohl einer ausführlicheren Begründung bedurft, da diese, zuerst von von Leonhard aufgefasste Vorstellung bis jetzt wohl noch an keinem Punkte speciell nachgewiesen ist, wenigstens die Beseitigung gar vieler Schwierigkeiten zu erwarten steht.

§. 55. und §. 57. verbreiten sich über die merkwürdigen Verhältnisse von Zscheila, Weinböhla — über den Syenit, Granit, Porphyr und Pläner im Sächsischen Weingebirge und von Hohnstein über Granit, Quadersandstein und Jurakalk in der Sächsischen Schweiz. Dies sind klassische Punkte, die verschiedenartigen Ansichten sind bereits vielfach discutirt, wenn auch noch nicht im Einzelnen zur Uebereinstimmung gebracht. Ueber die Ansichten des relativen Alters derjenigen Schichten, welche bei Hohnstein unmittelbar unter dem Granit gefunden werden, ob dieselben dem Pläner oder dem Jura zuzurechnen, spricht sich der Verf. sehr bestimmt aus. Nach einer genauen Aufzählung der bis jetzt in diesen Schichten gefundenen und bestimmten Versteinerungen können dieselben nur für dem oberen Jura angehörig gehalten werden. Da die Lagerungsfolge an diesem vereinzelten Punkte offenbar eine gestörte ist, so fehlt ein jedes anderes Anhalten als dasjenige, welches die Versteinerun-

gen darbieten, und wenn daher nicht unbegründete Ansichten an die Stelle richtiger Analogieen gesetzt werden sollen, so müssen offenbar diese Schichten für Juraschichten gehalten werden und sie dürfen nicht länger für Pläner gelten.

Eben so bestimmt äussert sich der Verf. über das Verhalten des Porphyrs und des Syenits am Bocksberge bei Meissen; er leugnet die gleichzeitige Entstehung dieser beiden Gebirgsarten und den zwischen beiden angegebenen Uebergang, erklärt den Porphyr für jünger als den Syenit, welcher vielfach von Porphyrgängen, auch von Granitgängen durchbrochen wird.

Die wichtigsten aus den vorgetragenen Beobachtungen gezogenen Resultate sind:

Die Hauptform des Erzgebirges scheint durch einseitige Aufrichtung einer mächtigen Masse versteinerungsleerer Schiefergesteine bedingt zu seyn. Der steile Abfall gegen Böhmen entspricht der erhobenen Spaltfläche.

Dieselben wurden von vielen Massengesteinen durchbrochen; Flötzgebirge lagerte sich an; ihre innere und äussere Gestalt wurde dadurch wesentlich verändert.

Die erzgebirgischen Richtungslinien hören bei Tharand auf; mit dem Thonschiefer beginnt das Elbsystem, die Richtung desselben ändert sich erst bei Zella und Rüsseina in die südwestliche des Erzgebirges mit bedeutender Verwirrung in den Schichten.

Das Döhlener (Plauische Grund) Kohlenbassin ist auf die Region des Thonschiefers beschränkt, durch einen Melaphyrrücken in zwei Abtheilungen getrennt; das Dresdner Elbbassin enthält wahrscheinlich auch Kohlengebirge; das Rothliegende liegt übergreifend auf dem Döhlener Kohlengebirge.

Bei Hohnstein liegt Jurakalk über Quadersandstein und über beiden Granit.

Der Syenit des Elbthales ist älter als das Rothlie-

gende, vielleicht auch älter als das Kohlengebirge. Im Sächsischen Weingebirge wird er von Granit und Porphyr durchsetzt; dieser Granit überlagert von Meissen bis Zittau die Glieder der Kreideformation und ist wahrscheinlich jünger als dieselben; der Syenit bei Weinböhla mag über sie geschoben seyn, wie bei Hohnstein der Jurakalk.

Die Erzgänge finden sich in den Schiefergesteinen des Erzgebirges am häufigsten da, wo dieselben von Porphyren oder ähnlichen Massengesteinen durchbrochen sind.

Der Tharanderwald-Porphyr bildet eine stockförmige Masse zwischen Thonschiefer und Gneus, von der sich kleinere Ausläufer verzweigen.

Dieses Werk mit seinem interessanten und belehrenden Inhalt kann als ein Muster für Beschreibungen einzelner Gegenden aufgestellt werden, und es ist nur zu wünschen, dass demselben viele nachfolgen mögen.

Für die Fortschritte der Geognosie im Allgemeinen ist es höchst wichtig, genaue Beschreibungen interessanter Lokalitäten zu erhalten, die als Führer späteren Beobachtern dienen, die Discussion der dargebotenen Thatsachen erleichtern, aus denen nur nach und nach die Wahrheit geläutert hervorgehen wird.

Geognostische Wanderungen von Bernhard Cotta. II. oder die Lagerungs-Verhältnisse an der Gränze zwischen Granit und Quadersandstein bei Meissen, Hohnstein, Zittau und Liebenau, untersucht und beschrieben von B. Cotta. Mit 3 lithographirten Tafeln. Dresden und Leipzig in der Arnoldschen Buchhandlung, 1838. 64 S.

Diese Schrift ist das Resultat der Untersuchungen der Gränzverhältnisse des Granits zur Kreideformation in Sachsen, welche auf Veranstaltung von

B. Cotta durch die Beiträge vieler Geognosten in den letztvergangenen Jahren zur Ausführung gebracht worden sind und ist zunächst zur Vertheilung an diejenigen Personen bestimmt, welche diese Beiträge geleistet haben. Das Phänomen, um welches es sich hier handelt, ist von der äussersten Wichtigkeit für die Ansichten, die in der neuesten Zeit immer mehr und mehr sich in der Wissenschaft Bahn gemacht haben. Es handelt sich um Nichts weniger als um das relative Alter des Granits, oder wenigstens seiner Emporhebung; der Wernerschen Urgrundlage aller bekannten Felsgebilde, welche nun im Alter einem der jüngsten Absätze des Oceans, dem Quadersandstein und der Kreide, nachstehen soll. Nur aus dem Riesenbau des Alpengebirges verkündeten Hugi, Elie de Beaumont, Studer das jugendliche Alter des Granits und seiner Gefährten, und niemand dachte daran, dass ähnliche Verhältnisse an dem Rande des Norddeutschen Hügellandes nur der grossen Niveau-Unterschiede an der Oberfläche entbehrten, um einen ähnlich überraschenden Eindruck auf die Geognosten zu machen, welche seitdem eine lang gewohnte Ideenfolge zu verlassen gezwungen wurden. Weiss hat zuerst diese klassische Stelle in Norddeutschland kennen gelehrt und seine Beobachtungen in dem Archiv für Bergbau Bd. XVI. S. 3., in diesem Archiv Bd. I. S. 155. niedergelegt. Seitdem hat sich eine ganze Literatur darüber ausgebildet. Das Faktische wurde immer mehr und mehr erläutert; die verschiedenartigsten Ansichten über die Bildungsweise und über die Bedeutung dieser Verhältnisse wurden vorgetragen.

Die Untersuchungs-Arbeiten beschränkten sich auf die Nähe von Hohnstein; der Herr Verf. giebt aber eine leicht fassliche Uebersicht des ganzen Phänomens, welches auf keine geringere Länge als 17 geogr. Meilen nachzuweisen ist und sich wahrscheinlich auf 30 Meilen erstreckt.

Der westlichste Punkt ist Oberau; der berühmte Tunnel der Leipzig-Dresdner Eisenbahn liegt ausserhalb des Bereiches dieser abnormen Verhältnisse. Hier ruht der Pläner auf Granit und Gneus, während an dem Fahrwege in dem Moritzburger Wald der Granit den Pläner bedeckt; die Gränze beider Gesteine fällt 80—85 Grad, die Plänerschichten schwächer. Der grosse Steinbruch von Weinböhla ist oft beschrieben; der Syenit liegt sichtbar 50 Fuss breit auf dem Pläner. Bei Nieder-Warta richten sich die Plänerschichten immer mehr auf, je näher der Granitgränze, und fallen demselben bis 75 Grad zuletzt entgegen.

Am letzten Heller, einem Weinberge nördlich von Dresden, fallen die Plänerschichten 70 bis 80 Grad abwärts vom Syenit, bei Dittersbach über 30 Grad.

Von hier beginnen die glatten Reibungsflächen an der nördlichen Gränze des Quadersandsteins, die bis über Zittau aushalten; im Innern des Quadersandsteins fehlen dieselben.

Nun folgt der klassische Punkt von Hohnstein. Zwei Schürfe am Wartenberge entblössen die 25 Grad fallende Granitgränze, darunter Thon, Sandstein-Conglomerat mit Granitgeschieben und Jura-Ammoniten (A. polygyratus und Goverianus). Ein Bohrloch im Polenzthale, 180 Fuss von der Gränze entfernt, im Granit angesetzt, erreichte bei 72 Fuss Tiefe noch nicht den Sandstein oder seine thonigen Begleiter; dasselbe kann noch weiter vertieft werden. Es wäre sehr wünschenswerth, dass es geschehen möge, um zu entscheiden, ob der Sandstein auch unter der Thalsohle unter dem Granit fortsetze. Vielleicht unterzieht sich der Verf. einer neuen Sammlung von Beiträgen, um diesen speciellen Zweck zu erreichen. In der Tiefe des Polenzthales, wo die unmittelbare Gränze mit Schutt und Boden bedeckt ist, fallen die derselben

zunächst gelegenen Sandsteinfelsen mit 15 Grad gegen den Granit.

Ein wichtiger Punkt ist die Kalkgrube, der unterirdische Kalksteinbruch; mit Erstaunen erfährt man, dass der Besitzer den Besuch desselben verboten habe; in einem Lande, wo die wissenschaftliche Pflege der Geognosie, wo fortdauernd das regste Interesse für den gesammten Bergbau herrscht, sollte man kaum eine solche Maassregel von einem Privatmanne erwartet haben. Es scheint auch sehr gegen sein pekuniäres Interesse zu seyn, denn welcher Geognost würde nicht gern den Eintritt theuer bezahlen? Eine so böse Laune verdient eine scharfe Zurechtweisung. Die Mittheilungen über die Lagerung in den Grubenbauen verdanken wir dem Obersteiger Starke; unter dem Granit folgt rother, dann schwarzer Thon, Mergel mit Kalksteinknollen, fester dunkelblaugrauer Kalkstein, Sandstein mit einzelnen Kalkknollen (Sandwand). Die Längenerstreckung dieser Kalksteineinlagerung kann nicht bedeutend seyn, ihre Mächtigkeit nimmt nach beiden Seiten hin bald ab.

Die Versteinerungen, von denen ein genaues Verzeichniss unter Prof. Reich's Beistand geliefert wird, gehören der oberen Juraformation an. Es kann wohl kein Zweifel mehr darüber walten; die Ansicht, als wenn diese Versteinerungen nichts entschieden, als wenn diese Schichten dem Pläner angehören könnten, muss ganz bestimmt verworfen werden.

Aber nicht allein finden wir so verkehrt den Jura zu oberst und den Quadersandstein darunter, sondern auch die einzelnen Schichten folgen in umgekehrter Ordnung auf einander, wie die Vertheilung der Versteinerungen in den schwarzen Lagen, in dem Mergel und Kalkstein und in der Sandwand zeigt.

In den Versuchsbauen zwischen Hohnstein und dem tiefen Grunde fällt die Gränze 20—25 Grad, unter dem

Granit thonige Lager; Granitfragmente im conglomeratartigen Sandstein. Bei Saupsdorf ist ein Kalklager zwischen Granit und Sandstein, welches Gumprecht sehr genau beschrieben hat; die Gränze fällt 30 Grad.

Bei Hinterhermsdorf hat die Königl. Sächs. Regierung ausgedehnte Versuche anstellen lassen; ein bauwürdiges Kalklager wurde nicht gefunden. Die Gränze fällt mit 10 bis 70 Grad nördlich gegen den Granit ein, die Sandsteinschichten fallen ganz schwach; Thon, Mergel mit Kalkknollen bildeten eine Zwischenlagerung. Kleine Sandsteinpartien liegen aber auch auf dem Granit am Benedictsteine. Versteinerungen fehlen hier; früher sollen sie im Heidelbachthale gefunden seyn. Am Maskenberge bei Daubitz in Böhmen baut man ein senkrecht geschichtetes Kalk- und Mergel-Bergwerk; der Granit ist nicht in der unmittelbaren Nähe entblösst. Basalt durchsetzt den Kalkstein — den letzten auf dieser Gränze.

Im Oybiner Thale bei Zittau fällt der Sandstein 10 bis 15 Grad südlich abwärts vom Granit. Zwischen Spittelgrund und Freudenthal trennt Gneus und Thonschiefer den Granit vom Sandstein, dessen nächste steil aufgerichtete Schichten eine wahre Teufelsmauer bilden, die über Berg und Thal zieht; die flachen Thonschiefer überragend, mit den eigenthümlichen Versteinerungen ihrer Formation erfüllt. Südwärts in den Quadersandstein ½ Meile hinein hört die steile Schichtenstellung auf. Bei Liebenau fallen die Schichten noch 45 Grad.

Aus den Gränz-Verhältnissen bei Hohnstein ergiebt sich nach dem Zurückweichen des Granits im Polenzthale ein Ueberhang von 1580 Fuss, nach dem speciellen Fallen der Gränze von 930 Fuss bei 500 Fuss senkrechter Höhe. Wo der Granit durch mächtige Schiefergesteine vom Sandstein getrennt ist, scheint er vorzugsweise steile Schichtenaufrichtungen veranlasst zu haben, während er bei unmittelbarer Berührung mehr oder weniger

stelle Ueberlagerungen mit Schichtensenkungen und hier und da mit abnormer Einlagerung kalkiger Glieder bewirkte. Wo die unmittelbare Gränze sich der senkrechten Richtung nähert, da sind die Schichten am wenigsten gestört. Dass der Granit nach der Ablagerung des Quadersandsteins eine Ortsveränderung in der Richtung von unten nach oben erlitten hat, kann nicht zweifelhaft seyn; die Prüfung der Gränzerscheinungen zeigt, dass er dabei in einem festen Zustande gewesen seyn muss, wie schon Weiss zuerst es aussprach, denn nirgends bildet der Granit Gänge oder Verzweigungen im Sandstein oder im Pläner, nirgends Pläner-Bruchstücke im Granit, nirgends Schmelzungen oder Einwirkungen von Hitze; dagegen bei Hohnstein grosse Geschiebe und kleine Fragmente des Granits im zunächst angränzenden conglomeratartigen Sandstein. Südlich dieser Gränze ruht der Sandstein ungestört auf der Fortsetzung desselben Granits und Syenits bei Tetschen, Dohna, Plauen, im Elbstolln. Der Granit und Syenit, die ursprüngliche Grundlage des Quadersandsteins und des Jura, muss daher in der langen Ausdehnung der merkwürdigen Gränzlinie emporgehoben und hier und da — bei Hohnstein zugleich mit Juraschichten — über den Sandstein und Pläner hinweggeschoben worden seyen.

4.

De la houille et de son exploitation en Belgique specialement dans la Province de Namur, avec une carte géologique, par Eugène Bidaut, Ingénieur au corps des mines. Bruxelles 1837.

Diese Abhandlung betrifft die geognostischen und bergbaulichen Verhältnisse eines Theiles der bekannten

ossen Steinkohlen-Ablagerung, welche Belgien von einem nde bis zum anderen in der Richtung von Ost gegen est durchschneidet und zwar denjenigen, welcher sich der unteren Sambre von Namur bis Velaine und Moiielée zu der Gränze der Provinz von Namur und Hengau (Hainaut) ausdehnt; sie schliesst sich in Bezug auf e Lagerungs-Verhältnisse an das schöne Werk über die ognostische Beschaffenheit der Provinz Lüttich von A. . Dumont (Brüssel 1832) an und führt dasjenige theileise weiter aus, was darüber in dem Werke von Cauy über die Provinz Namur enthalten ist.

Die Karte ist in dem Maassstabe von $\frac{1}{20000}$ nach n Concessions-Rissen und den Kataster-Karten zusamengetragen und enthält den horizontalen Durchschnitt r Strinkohlenflötze etwa in der Sohle der Hauptthäler, eils nach den Aufschlüssen, welche der Bergbau bereits rüber gewährt hat, grösstentheils nach Folgerungen, elche hieraus auf die Lagerungs-Verhältnisse gemacht nd, indem der Bergbau gerade in dieser Revier-Abtheiing sich erst sehr wenig ausgedehnt hat.

Die wirklich bekannten und die nur nach Muthmaasungen dargestellten Flötz-Verhältnisse sind nicht von inander unterschieden.

Die Kohlenmulden von Lüttich und Namur hängen icht unmittelbar mit einander zusammen, sondern nähern ich nur ungefähr an der Gränze beider Provinzen bis uf eine halbe Stunde Entfernung, zwischen den Dörfern Maizeroule, Sclayn und Mozet.

Die östliche Mulde (an der Maas) dehnt sich bis an lie Preuss. Gränze aus. Der thonige Sphärosiderit kommt larin in einer zu geringen Ausdehnung vor, als dass derelbe Gegenstand der Gewinnung seyn könnte. Die Veruche, besonders von Herrn John Cockerill, haben lieses Resultat geliefert und es ist gegenwärtig keiner lieser Versuche mehr im Gange.

Sie enthält 88 Kohlenflötze, welche zwar nicht in ihrer ganzen Ausdehnung bauwürdig sind, aber doch alle bauwürdige Felder darbieten. Dieselben bilden Mulden und Sättel, deren Kanten in Namur und Hennegau «Ennoyage» genannt werden und gewöhnlich eine Neigung gegen den Horizont besitzen.

Die Störungen, denen die Schichten des Kohlengebirges und die Kohlenflötze unterworfen sind, werden mit dem Namen étreintes, crains und failles bezeichnet und von dem Verf. dahin erläutert, dass die étreintes Verdrückungen oder Verschmälerungen der Flötze sind (zu St. Etienne couflée genannt); die crains: Verwerfungen oder Sprünge ohne deutliche Kluft (?), in Namur und im Hennegau heissen sie rejettages; geht die Verwerfung ins Hangende rexhoppement, ins Liegende refoncement; die failles sind mächtige Klüfte, welche mit Gesteins-Bruchstücken erfüllt sind. Auf dem linken Maas-Ufer sind deren fünf vorzugsweise bekannt, auf dem rechten Maas-Ufer sind sie von geringerer Bedeutung, doch finden sich deren vier auf der Grube Minerie in der Kommune Thimister.

Die Lage dieser Klüfte ist durch die oberen Baue sehr genau bekannt, man vermeidet sie anzuhauen, um den Bauen kein Wasser zuzuführen, und lässt Sicherheitspfeiler an denselben stehen. Auf der Grube La Haye zu St. Gilles hat man dieselben in 420 Metres Tiefe ohne Nachtheil für die Baue angefahren. Diesen wenigen Bemerkungen über die Kohlenmulde an der Maas ist eine Tabelle über die darin enthaltenen Flötze und ihrer Synonymen beigefügt, welche für den Gebrauch in den Revieren sehr nützlich seyn mag.

Westliche Kohlenmulde (an der Sambre).

Der Theil derselben, welcher näher betrachtet wird, liegt in der Provinz Namur. Die nördliche Begränzung geht auf dem linken Sambre-Ufer von Velaine, Spy,

Flawine, Salzinne, unter den nördlichen Stadtmauern von Namur, durch die Maas, über Sives, Loyers und endigt wenig östlich von Maizeret; die südliche Begränzung dagegen von Falizolles, Taravisée Malonne, la Pairelle durch die Maas über Géronsart, Bialy und schliesst sich unter einem spitzen Winkel an die erstere an.

Die Längen-Ausdehnung beträgt von Moignelée bis Maizeret nahe 4 Meilen, die grösste Breite bei Moignelée, Falizolles und Velaine 2870 Lachter; von Namur bis Géronsart zieht sich die Breite der Mulde sehr zusammen und läuft gegen Ost ganz spitz zu. Die Zahl der Flötze nimmt daher nach dieser Weltgegend hin immer mehr ab, eine Querlinie durch Namur würde etwa nur 5 bis 6 Flötze durchschneiden, durch das Schloss von Soye etwa 20, durch Moignelée 36 und eine Querlinie 1250 Lachter westlich von Mons gelegt, endlich die grösste Anzahl von 114 Flötzen.

Das Kohlengebirge geht in diesem Distrikt, mit Ausschluss des Sambre-Thales, unter einer wenig mächtigen Erddecke zu Tage aus, in diesem wird es von Geschieben und Grand bedeckt.

Die Flötze bilden in der Hauptmulde mehre kleinere Mulden und Sättel, die flachen Flügel besitzen 20 bis 50 Grad Einfallen gegen Süd, die steilen 75 bis 90 Grad gegen Nord. Das Muldentiefste liegt bei Moignelée 220 bis 250 Lachter unter der Oberfläche, dem eine durchschnittliche Einsenkung der Muldenlinie gegen West von $\frac{1}{20}$ entspricht. Diese Einsenkung ist keinesweges regelmässig, stellenweise ist dieselbe horizontal, oder sogar entgegengesetzt.

Die Mächtigkeit der Flötze in der Provinz Namur steigt nicht über 45 Zoll, gewöhnlich schwankt dieselbe zwischen 11 und 34 Zoll; sie sinkt bis 8 Zoll herab und dann hören die Flötze auf, bauwürdig zu seyn. Grössere

Mächtigkeiten von 6 bis 20 Fuss finden sich nur bei Störungen und unreinen Flötzen voller Bergmittel.

Die Mächtigkeit einzelner Flötze, wie z. B. der Avaleresse in der Concession Hazard von 28 Zoll, bleibt sich auf 400 Lachter im Streichen und 40—50 Lachter im Einfallen ganz gleich; andere, wie die Masse von Falizolles, Duguai und Mouchamont, sind höchst veränderlich und enthalten in den Erweiterungen nur ganz feine Grusskohlen (terre-houille oder terroule).

Das mächtige Flötz von Falizolles ist vor etwa 15 Jahren durch unerlaubte Förderungen am Ausgehenden in Brand gesteckt worden; die Versuche, den Brand zu ersticken, sind fruchtlos geblieben, und sein Fortbestehen giebt sich noch jetzt an der Oberfläche durch einen starken Geruch von Schwefel und schwefeliger Säure zu erkennen.

Eigentliche Backkohlen kommen in der Provinz Namur nicht vor, erst bei Tamine und Moignelée treten Kohlen auf, welche das Mittel zwischen Back- und mageren Kohlen halten. Es findet hier dieselbe Regel wie in der Kohlenmulde von Lüttich Statt, dass die tiefsten Flötze magere Kohlen führen, dann Sinter- und zu oberst Backkohlen folgen; so weit ist die Mulde bei Moignelée nun nicht geöffnet, dass diese obersten besten Flötze darin Raum fänden; erst bei Mons treten sie darin auf.

In Bezug auf die Flötzlagerung in dem Theile der Mulde, welcher zu der Provinz Namur gehört, bemerkt der Verf., dass darin Verhältnisse Statt finden, welche sich von allen übrigen Lagerungs-Verhältnissen unterschieden, die bisher in dem Steinkohlengebirge beschrieben worden seyen. In der Nähe von Ham an der Sambre bilden die Flötze Bois de Ham und Michaut 5 Mulden und 4 Sattelwendungen, welche gegen West einsinken und deren ziemlich parallele Flügel sich von diesen Wendungen an bis in die Querlinie von Falizolles verfol-

gen lassen. Durch diese Wendungen lassen sie keinen Raum für die Fortsetzung von neun anderen Kohlenflötzen gegen Osten übrig, welche gegen Süd einfallen und die Namen Petite Veine, Grande Veine, Picnaire, Burtomme, Chamelle, Trousaart, Grande Chirisse, Sans nom, Pompe führen. Nirgends kennt man Verhältnisse, welche darauf hinweisen, dass diese Flötze durch Biegungen oder Wendungen unter einander zusammenhängen und verschiedene Flügel derselben Lagerstätten bildeten. In der Concession Falizolles hat man auf einem dieser Flötze ein flaches Abhauen von 300 Metres Länge niedergebracht, und damit keine Veränderung in dem Neigungswinkel, keine Umbiegung, kein Muldentiefstes getroffen, wohl aber Verdrückungen, die immer ausgedehnter werden, eine auffallende Abnahme in der Beschaffenheit und Mächtigkeit dieser Lagerstätten, so dass man wohl auf ein vollständiges und nicht sehr entferntes Aufhören derselben schliessen mögte. Sie bilden daher keinesweges ein ringsum fortlaufendes Ausgehendes, wie Schichten in einer muldenförmigen Stellung, sondern endigen sich sowohl in ihrem Fortstreichen, als auch in dem Einfallen; man kann daher diese Lagerstätten im eigentlichen Sinne nicht mit dem Namen «Flötze» bezeichnen.

Nach der Ansicht des Verf. müsste man dieselben mit dem Namen von «liegender Stock» (amas couché) oder «lagerförmiger Stock» (amas dans des couches) belegen, welchen Herr Cauchy für gewisse Eisenerz-Ablagerungen gebraucht hat, die ein ähnliches Verhalten darbieten. Derselbe fügt jedoch hinzu, dass diese Aehnlichkeit nicht von der Bildung dieser Kohlen-Lagerstätten herrührt, sondern dass das gegenwärtige Lagerungs-Verhältniss erst nach der ursprünglichen Bildung dieser Gebirgsschichten und wahrscheinlich durch dieselben mechanischen Einwirkungen herbeigeführt worden ist.

welche die zahlreichen Mulden und Sättel der beiden Flötze Bois du Ham und Michaux in der Nähe des Dorfes Ham haben entstehen lassen; diese Einwirkungen haben den Zusammenhang jener Lagerstätten aufgehoben, so dass sie nicht mehr auf den Namen von Flötzen Anspruch machen können.

Es ist wohl kaum erforderlich, darauf aufmerksam zu machen, dass es in einer gewissen Beziehung sehr gleichgültig ist, ob man den genannten neuen Kohlen-Lagerstätten den Namen von Flötzen oder von liegenden Stöcken beilegt, dass es aber sehr wesentlich darauf ankommt, welche Vorstellung von ihren räumlichen Verhältnissen aufgefasst wird. Sind dieselben nämlich durch dieselben Ereignisse, welche die Mulden und Sättel der beiden liegenden Flötze Bois du Ham und Michaux hervorbrachten, aus einem grösseren Zusammenhange von Schichten losgetrennt worden, so verdienen sie wohl immer noch denselben Namen von Flötzen, auf welchen sie früherhin Anspruch machen konnten, und ihre südlichen Gegenflügel können alsdann nur durch Störungen verschwunden seyn, welche man mit dem Ausdrucke von Wechsel belegen mögte, sobald Verwerfungsklüfte in dem Gebirge fehlen. Selbst dann, wenn diese hangenden Schichten innerhalb einer grösseren und vielgestalteten Mulde mit einseitigem Schichtenfall abgesetzt worden seyen, würde man denselben wohl kaum den Namen eines liegenden Stocks zu geben geneigt seyn, insofern diesem Ausdruck nicht ein Sinn unterlegt werden soll, welchen man gewöhnlich nicht damit verbindet, denn nach der gegebenen Beschreibung verhalten sich diese Kohlen-Lagerstätten unter einander und ihre Beziehung auf ihre Umgebungen im Liegenden wie regelmässige Flötze.

Wie nothwendig es aber sey, sich zunächst Rechenschaft von den räumlichen Verhältnissen solcher Schichten zu geben, ohne gewisse Ansichten von ihrer Bildung

unter bestimmten Namen zu verbergen, dies dürfte sich am deutlichsten aus den Folgerungen ergeben, welche der Verf. über die weitere östliche Fortsetzung der öfter genannten neuen Kohlen-Lagerstätten herzuleiten sich bemüht, und die freilich eine Lagerungsform voraussetzen, welche noch niemals im Steinkohlengebirge beschrieben worden ist.

Sie bestehen nämlich darin: 1) dass sich östlich von den Muldenwendungen der Flötze Bois du Ham und Michaux die Fortsetzung der eingeschlossenen 9 Kohlen-Lagerstätten in der Concession von Soye wiederfinden, zwar nicht von der Art, dass die von einander getrennten Enden derselben genau zu einander passen, sondern in einem ziemlich unregelmässigen Zustande; 2) die Mulden und Sattellinien dieser Flötzpartie in der Concession von Soye besitzen eine östliche Einsenkung, ganz der in diesem Reviertheile herrschenden Regel entgegen, welche derselben Einwirkung zugeschrieben wird, die die Zerreissung des ursprünglichen Schichten-Verbandes hervorgebracht hat; 3) endlich, dass wenn diese Hebung beträchtlicher gewesen wäre, hier eine ähnliche Trennung der Kohlenformation eingetreten seyn würde, wie bei Samson diejenige zwischen dem Becken von Lüttich und Namur.

Gegen die erste dieser Folgerungen ist zu erinnern, dass, wenn früher ein Zusammenhang zwischen den inneren 9 Flötzen bei Ham und denjenigen in der Concession von Soye Statt gefunden hat, dasjenige Gebirgsstück, welches sich gegenwärtig als trennend dazwischen befindet, nothwendig ebenfalls aus seiner ursprünglichen Lagerung herausgerissen seyn muss und daher mit den in ihm vorkommenden Mulden und Sattelwendungen sich nicht in dem regelmässigen Zusammenhange mit dem Nord- und Südflügel befinden konnte, welcher nach der gegebenen Darstellung sich bis über Falizolles gegen West hinaus

erstreckt. Daraus ergiebt sich aber alsdann auch unmittelbar, dass die Auffassung dieser Lagerungs-Verhältnisse so wie sie der Verf. giebt, entweder materielle Unrichtigkeiten in sich schliesst, oder aber Schlüsse, welche als unbegründet zurückgewiesen werden müssen.

Was die letzte Folgerung dagegen anbetrifft, so würde nur zu bemerken seyn, dass, um die vorausgesetzte Wirkung hervorzubringen, die Hebung durch die ganze Querlinie oder Breite der Mulde hin so weit müsste gewirkt haben, um die liegenden Schichten an die Oberfläche zu bringen, dass es aber nicht allein möglich sey, sondern auch in ähnlichen Bildungen vorkommt, dass sich die liegenden Schichten nur innerhalb einer grösseren Mulde nach allen Seiten ansteigend hervorheben und alsdann nicht eine vollständige Trennung der Kohlen-Ablagerung hervorgegangen seyn würde.

Der Verf. führt ferner zur Unterstützung seiner Ansicht an, dass es in dem Reviere der Sambre eine ganz allgemein angenommene Voraussetzung unter den Bergleuten sey, dass sich die Kohlenflötze in die Teufe verschlechtern und verschmälern. Diese Voraussetzung ist zwar in einzelnen Fällen nicht eingetroffen, hat sich aber in anderen als richtig bewährt, und die Erscheinung dürfte nur dadurch erklärlich werden, dass die Flötze nach der Teufe hin ganz abgeschnitten werden durch Veränderungen, welche gleichzeitig mit der Ausbildung der Formen eintreten, welche die Schichten des Kohlengebirges gegenwärtig besitzen.

Was die Störungen anbelangt, so kommen die Verdrückungen in dem Sambre-Revier sehr häufig vor. Grössere Klüfte (failles) fehlen in demselben. Bei den Verdrückungen ist es sehr auffallend, dass sich zu beiden Seiten derselben häufig eine grössere Flötzmächtigkeit findet, aber ausgefüllt mit schlechterem, schweifigem Kohl, dass die weniger ausgedehnten plötzlicher eintre-

ten, die grösseren aber mit einer allmäligeren Abnahme in der Mächtigkeit des Kohls beginnen. In der Concession Château hat man auf dem Flötze Chauvin eine Kluft von 8 Metres Mächtigkeit getroffen, welche mit fettem Letten ausgefüllt ist und die Flötze 22 Metres horizontal gegen einander verwirft.

Die Identität der in den verschiedenen Concessionen des Sambre-Reviers bekannten Flötze ist noch nicht festgestellt, der Bergbau ist zu neu und wenig ausgedehnt, es lässt sich daher auch noch keine Zusammenstellung der verschiedenen Benennungen geben, welche dieselben Flötze an den einzelnen Punkten des Reviers führen.

Aus der Beschreibung der in jeder Concession vorkommenden und darin bekannt gewordenen Flötze ergiebt sich, dass die Concession von Moignelée eine der bedeutendsten ist und 21 Flötze besitzt, von denen die hangenderen einen flachen und einen stehenden Flügel, die mittleren zwei und die liegenderen drei solcher Flügel bilden.

Die Mächtigkeit der 10 bauwürdigen Flötze beträgt 8,6 Metres, auf denselben stehen nach Abzug des verdrückten Feldes 5185000 Cubik-Metres Kohlen an, von denen eine tägliche Förderung von 200 Cubik-Metres 86 Jahre hindurch beschafft werden kann.

Ausführlicher sind die Verhältnisse der Concession von Tamine dargestellt, von welcher die Kohlen nach Vollendung einer Eisenbahn von Chatelineau nach Löwen in den grösseren Handelsverkehr auf den Märkten von Brüssel und Antwerpen gelangen werden.

Dieselben sind für den Hausbrand sehr geeignet, zu industriellen Zwecken aber nur für Ziegeleien und Kalköfen. Die Flötze bilden in derselben zwei besondere Partien, die südlichere enthält deren 9 mit einer Gesammtmächtigkeit von 4,7 Metres und nach Abzug der bereits

abgebauten und der als verdrückt angenommenen Flächen 1265000 Cubik-Metres.

Bei weitem wichtiger ist die nördliche Flötzpartie, eine Fortsetzung der in der vorhergehenden Concession Moignelée bebauten Flötze; wenn man hier nur $\frac{1}{4}$ des Feldes für Verdrückungen in Abzug bringt, so erhält man eine Summe von 12012937 Cubik-Metres, welche anstehen, und darunter etwa $\frac{1}{3}$ Stückkohlen und $\frac{2}{3}$ Brocken und Gruss; wenn täglich aus zwei Förderschächten 400 Cubik-Metres gefördert werden, so wird eine solche Förderung gerade 100 Jahre aushalten. Andere Concessionen, welche ebenfalls noch viel versprechen, sind bisher zu wenig bekannt, als dass sich eine vollständige Aufstellung über ihren muthmaasslichen Kohlen-Inhalt geben liesse.

Der Verf. stellt am Schlusse der Beschreibungen der einzelnen Concessionen noch eine Betrachtung über den Kohlen-Reichthum in der Provinz Namur an, aus welcher hervorgeht, dass, ungeachtet der vielen mangelhaften Daten einer solchen Schätzung, sich dennoch annehmen lässt, der gesammte Inhalt des Kohlen-Reviers steige auf 51000000 Cubik-Metres (236130000 Preuss. Tonnen à 4 Scheffel); der jetzige Werth derselben am Ursprungsorte wird auf 322 Millionen Francs (etwa 88 Mill. Preuss. Thaler) angegeben. Bei einer jährlichen Förderung von 800000 Tonnen ungefähr würde daher die Masse auf 300 Jahre ausreichen.

Derjenige Theil der Kohlen-Ablagerung an der Maas, welcher sich innerhalb der Provinz Namur befindet, ist unbedeutender, er umfasst 8 Concessionen mit einem Gesammt-Flächeninhalt von 1113 Hectares. Diese Concessionen sind in den Jahren 1823—1829 ertheilt worden.

Die durchschnittliche Jahresförderung derselben seit 1830 kann auf 10384 Cubik-Metres (48000 Pr. Tonnen) mit einem Werthe von 88470 Fr. angenommen werden;

es werden etwa 150 Bergleute dazu verwendet, welche 1 Fr. Schichtlohn für 6—8stündige Arbeit erhalten. Alle Abbaue liegen noch über den Stollnsohlen und erreichen nicht über 70 Metres Tiefe. Die Kohlen eignen sich zum Brennen der Ziegel, zur Dampfmaschinenfeuerung und ganz besonders zum Hausbrand. Der Debit geht in die Umgegend, nach dem Condroz und nach den Ardennen.

Der Theil der Kohlen-Ablagerung an der Sambre, welcher sich innerhalb der Provinz Namur befindet, enthält 30 Gruben, von denen 29 mit einer Oberfläche von 8211 Hectaren in den Jahren von 1813 bis 1830 concedirt sind. Die gegenwärtige Produktion ist sehr unbedeutend, sie beträgt im Durchschnitt seit 1830 etwa 80000 Cubik-Metres (370400 Pr. Tonnen), wird aber nach den Vorrichtungs-Arbeiten, welche eingeleitet sind, sich in Jahresfrist verdreifachen und nach Verlauf von 4 Jahren etwa das Sechsfache der gegenwärtigen Produktion betragen.

Ein Theil der Produktion, der feine Gruss (terroule, abgekürzt aus terre houille, Topkohlen im Essenschen), wird in der Umgegend verwendet, ein anderer Theil wird auf dem Kanal von Charleroy nach Brüssel geführt und dort zum Hausbrande allein, in Fabriken mit besseren Kohlensorten von Charleroy vermengt gebraucht, endlich werden auch Kohlen in dem angränzenden Theil der Provinz Lüttich zum Kalkbrennen verkauft. Dieses Revier beschäftigt gegen 700 Bergleute, deren Lohn bisher zu 1 Fr. angenommen werden konnte, aber in der letzten Zeit für die Häuer bis auf das Doppelte gestiegen ist.

Die Kohlengewinnung in der Provinz Namur ist noch sehr neu, lange Zeit wurde dieselbe ohne alle Principien auf die unregelmässigste Weise geführt, grösstentheils durch kleine Tagesstrecken, theils durch Schächte, in denen die Wasser mit Kübel gehalten wurden. Erst seit dem Jahre 1823, wo man sich ernstlich mit der Regula-

risation der Concessionen zu beschäftigen anfing, entstand ein regelmässigerer Betrieb, in jeder Concession wurde ein tiefer Stolln getrieben und dem früheren Raubbau ein Ende gemacht.

Inzwischen verhinderte der gänzliche Mangel an Verbindungsmittel den grösseren Aufschwung des Bergbaues, die Landwege waren während 9 Monate im Jahre unpraktikabel, die Schiffahrt auf der Sambre eben so; noch im Jahre 1815 wurden die meisten Kohlen auf dem Rükken von Trägern von den Gruben zu dem Consumenten gebracht.

Die Canalisation der Sambre, welche 1821 begann und 1830 beendet wurde, und die fortschreitende Verbesserung der Communalwege erlaubte schon eine grössere Entwickelung der Kohlenförderung. Ausrichtungs-Arbeiten, Schachtabteufen bis in grosse Tiefen, welche für einige Concessionsfelder bis zu 400 Metres reichen werden, wurden ausgeführt und ein bedeutender Strassenbau, welcher diese Gegenden in direkte Verbindung mit Brüssel, Löwen, Dinant und Philippeville setzt, sichert demselben einen angemessenen Debit ihrer Produkte; noch mehr wird dies eine Eisenbahn von Chatelineau nach Löwen bewirken, deren Ausführung in Vorschlag gebracht worden ist.

Bei der Neuheit des Bergbaues in dieser Gegend sind weder sehr bemerkenswerthe Anlagen, noch ein tüchtiger Bergmannsstand vorhanden.

Die Schwierigkeiten des Betriebes liegen vorzugsweise in der geringen Mächtigkeit und der grossen Unregelmässigkeit der Flötze. Es genügt hierbei nicht, einen allgemeinen Betriebsplan festzustellen und auf dessen Ausführung zu wachen, sondern es ist eine fortdauernde Aufmerksamkeit, eine sorgsame Benutzung der gemachten Aufschlüsse nothwendig, um mit Vortheil zu bauen. Darin war das System begründet, einzelne Theile

der Grubenfelder General-Gedingnehmern zur Förderung zu überlassen (travaux à forfait), welche in diesem Revier sehr vielfach sich ausbildeten, da den Concessionären theilweise die Kenntnisse abgingen, selbst einen Grubenbau leiten zu können, der fortdauernde Aufsicht erforderte.

Der Bergbau ist bis jetzt sehr wenig gefährlich, weder schlagende Wetter noch Wasserdurchbrüche fordern ihre Opfer; nur schlechte Wetter, Seilbrüche und das Niedergehen einzelner Gesteinswände, Ungeschicklichkeit und Unvorsichtigkeit sind die Ursachen einzelner Unglücksfälle. Dennoch ist auch hier die Bemerkung gemacht worden, welche sich in sehr vielen und sehr verschiedenartigen Berg-Revieren bestätigt findet, dass ein Unglücksfall selten allein eintritt, sondern gewöhnlich mehre in kurzen Zwischenräumen auf einander folgen.

Bei den neuen grösseren Anlagen in dem westlichen Reviertheile besitzt eine jede einen Förder-, einen Wetter- und einen Fahrschacht. Diese Schächte sind theils viereckig, theils rund, theils elliptisch; die ersteren haben einen Schachtscheider und daher abgesonderte Trümmer für die Förderung. Bisweilen sind zwei dieser Schächte oder auch wohl alle drei vom Tage aus oder von einer gewissen Tiefe mit einander verbunden; doch ist gewöhnlich der Fahrschacht, der grösseren Sicherheit wegen, getrennt.

Wo das Kohlengebirge von losen Sandlagen bedeckt wird, werden die Schächte in diesem gewöhnlich ausgemauert und zwar jede einzelne Abtheilung kreisrund und nur durch die Stärke eines Ziegelsteines (9 Zoll) von einander getrennt; im festen Gebirge wird diese Form in die der umschriebenen Rechtecke geändert; in den Stössen wird die Mauerung auf das Gestein und in den Scheider auf Einstriche aufgesetzt.

Die Lagerung dieser Hauptförderschächte, welche auf

eine 50jährige Dauer berechnet sind, ist höchst wichtig, indem sie auf die zweckmässigere und leichtere Vorrichtung der Flötze fortdauernd einwirkt.

Kunstschächte sind bisher noch nicht nothwendig gewesen; gewöhnlich hat man auch unter den Stollnsohlen sehr wenige Wasser, so dass sie in den Förderschächten mit Tonnen gehalten werden können. In einzelnen Fällen sind stärkere Wasserzugänge in den Sandsteinlagen sehr glücklich durch wasserdichte Zimmerungen (Cuvelage) von den Schächten abgeschnitten worden. Diese Zimmerungen werden gleich anfänglich so hoch aufgeführt, dass die Wasser sich nicht über dieselben ergiessen können, weil es schwierig ist, dieselben fortzusetzen. Die Schächte müssen zu diesem Behufe erweitert werden und bei der Schiessarbeit werden die bereits vollendeten Theile der wasserdichten Schachtzimmerung beschädigt oder ganz zerstört.

Auf der Concession Hazard hat der Hauptschacht 2,97 M. ($9\frac{1}{2}$ Fuss) Durchmesser; der Fahrschacht und der Wetterschacht ist quadratisch, die Seite ist 1,48 M. ($4\frac{3}{4}$ Fuss). Das Abteufen bis zu 175 M, (84 Lachter) Teufe geschah in 2 Jahren, weil viel Mauerung nothwendig war und eine Sandsteinlage viel Wasser herbeiführte.

Auf der Concession Moignelée hat der Hauptförderschacht zwei Trümer, jedes quadratisch von 1,74 M. ($5\frac{1}{2}$ Fuss Preuss. oder 6 Fuss St. Lambert). Der Fahrschacht und der Wetterschacht ist rund und der Durchmesser beträgt ebenfalls 1,74 M.

Auf der Concession Tamine haben die Schächte dieselben Dimensionen; sie erreichten in 4 Jahren 201 M. (96 Lachter) Teufe.

Die Arbeit auf dem Gestein wird durchweg einmännisch betrieben, nicht wie in Lüttich zweimännisch; sie wird allgemein öffentlich an den Mindestfordernden verdungen, auf eine ähnliche Weise wie in Cornwall.

Man lässt einige Metres im Schichtlohn unter genauer Controlle absenken, um eine nähere Kenntniss von der Gesteinsfestigkeit zu erlangen und dann wird ein Termin zum öffentlichen Verdingen angesetzt.

Der Preis bezieht sich auf das laufende Lachter von 6 Fuss St. Lambert ($5\frac{1}{2}$ Fuss Pr. ungefähr, die Angaben schwanken zwischen 5,468 bis 5,616 Fuss); dabei werden für Sandsteinlagen die Hälfte mehr oder auch wohl das Doppelte bezahlt, der verdungene Preis wird für 4 oder 3 Fuss gegeben. Das Gedinge wird auf 20 oder 30 Lachter abgeschlossen. Der Zweck derselben ist wesentlich Zeit zu gewinnen; wenn daher unvorhergesehene Hindernisse eintreten, wodurch die Leute ohne ihr Verschulden in Nachtheil gesetzt werden, so erhalten sie gewöhnlich nach Ablauf des Gedinges eine Entschädigung. Die Auslohnung geschieht alle 14 Tage durch Abschlagszahlungen nach Maassgabe des Vorrückens, der Verdienst des ersten Monats wird jedoch als Caution inne behalten; Zimmerung, Förderung und Wasserhaltung ist nicht mit in dem Gedinge einbegriffen.

Bei kreisrunden Schächten wird das Abdämmen durch Mauerung bewirkt; so ist es auf der Concession St. Roch sur Auvelais ausgeführt worden. Ein Schacht ist kreisrund von 1,76 M. Durchmesser, der andere elliptisch, 2,9 M. grosse und 2,03 M. kleine Achse.

Mit denselben wurden folgende Schichten durchsunken:

1) Gelber fetter Lehm 6,96 M.
2) Gelblich grauer Sand, nach unten grobkörniger, 5,22 M.
3) Grand, die Stücke von Nuss- bis Faustgrösse, 2,62 M.
4) Schwarzer schiefriger Kohlensandstein 0,20 M.
5) Dichter Schieferthon, wasserhaltend.

Nachdem in dem Abteufen der Sand erreicht worden war, wurde ein Rost gelegt; derselbe ist achteckig und

besteht aus 8 Bohlen von 0,35 M. Breite und 0,2 M. Stärke, über die Wechsel der Bohlen sind Laschen gelegt von 0,25 M. Breite und 0,25 M. Stärke und mit Zapfen und Bolzen befestigt. Auf diesem Roste, welcher ein Gewicht von 1250 Kilogr. besass, wurde eine Senkmauerung von Ziegelsteinen, einen Stein stark, aufgeführt und bis in 15,09 M. (7¼ Ltr.) Teufe so glücklich niedergebracht, dass sie bei dem Aufsetzen auf das Kohlengebirge nur 0,075 M. (2⅞ Zoll) von der horizontalen Lage abwich.

Die Wasserzugänge stiegen von 12384—13128 Litres in der Stunde (6,6—7 Cubikfuss in der Minute), welche mit einem Haspel gehalten wurden. Das Abteufen wurde nur bis 22,88 M. fortgesetzt, wo man eine wasserhaltende Lage antraf.

Sodann ging man zu der Abteufung des Hauptschachtes über, welcher 12,15 M. von dem ersteren (dem Wetterschachte) entfernt ist und fand hierbei weniger Schwierigkeiten, weil die Wasserhaltung bei etwas verminderten Zuflüssen in dem bereits vorhandenen Schachte bewirkt werden konnte. Sobald man die Teufe von 22,88 M. erreicht hatte, fing man an, die Mauerung von unten an auf einem hölzernen Roste aufzuführen. Hinter der Mauerung wurde eine Lage von Beton von 0,18 M. (6⅞ Zoll) gestampft. In dem unteren Theile dieser Mauerung wurde eine Oeffnung gemacht, um den Wassern freien Zutritt zum Schachte zu verschaffen, und es wurde nun die Wasserhaltung hierher verlegt, um den Wetterschacht vollständig abzudämmen, indem die Mauerung in demselben von der Sohle an bis unter den Rost in die Höhe geführt wurde, welcher auf der Oberfläche des Kohlengebirges lag. Nachdem diese Arbeit beendet war, liess man die Wasser aufgehen, damit der zur Mauerung verwendete hydraulische Mörtel gehörige Festigkeit gewinnen konnte. Nach Verlauf von 8 Tagen wurden die

Wasser wieder gesümpft, die Oeffnungen in der Mauer verschlossen, und es zeigte sich, dass der beabsichtigte Zweck vollkommen erreicht und die Wasser gänzlich abgeschlossen waren. Der Mörtel ist aus $\frac{6}{17}$ Sand, $\frac{5}{17}$ Kohlenasche und $\frac{6}{17}$ Kalk zusammengesetzt.

Auf einer anderen Grube Plante les Namur hat man sich anstatt des hydraulischen Kalkes des Römischen Cementes von Antwerpen bedient, welcher, obwohl viel theurer als jener, durchaus keine grössere Leistung hervorgebracht hat.

Die wasserdichte Zimmerung und Mauerung scheint nach den dortigen Erfahrungen ihrem Zwecke gleich gut zu entsprechen, und es wird daher vorzugsweise auf die Kosten derselben ankommen, um sich der einen oder der anderen zu bedienen.

Zur Vergleichung mögen die Angaben der Kosten dieser wasserdichten Mauerung und einer wasserdichten Zimmerung in Lüttich dienen.

Kosten einer wasserdichten Mauerung in zwei Schächten auf der Concession St. Roch, von 22,88 M. Teufe, in einem elliptischen (2,9 M. und 2,03 M.) und in einem runden Schachte von 1,76 M. Durchmesser:

60000 Ziegel, Ankaufspreis	576	Fr.
Anfuhr derselben	216	«
Auf- und Abladen derselben	72	«
60 Cubik-Metres Sand	297	«
49 « Steinkohlenasche mit Transport und Bearbeitung	486	«
61 « hydraulischer Kalk auf dem Bauplatze	1404	«
Mauerlohn und Wasserziehen	1513	«
Stroh zum Verstopfen u. Abhalten des Sandes	126	«
Verbrauchtes Holz	540	«
	5230	Fr.

(pp. 1390 Thlr.)

Kosten einer wasserdichten Zimmerung in einem vierseitigen Schachte bei Lüttich von 17,6 M. Teufe, bei 5,22 M. Länge und 1,74 M. Breite:

		Fr.	C.
2 Keiljöcher von 20¾ F. *), 2 Keiljöcher von 6¼ F. und 16 Zoll käntig, Eichen		276 Fr.	72 C.
36 Aufsatzjöcher, 8 Z. stark; 36 Aufsatzjöcher, 7½ Z. stark; 36 Aufsatzjöcher, 7 Z. stark; 36 Aufsatzjöcher, 6½ Z. stark; 36 Aufsatzjöcher, 6 Z. stark	14 Zoll breit, die Hälfte ist 26½ F. lang und die andere Hälfte 7¾ Fuss lang, Eichen,	2778 «	89 «
Eichen- und Weiden-Keile für die Keiljöcher		52 «	75 «
540 Riegelholz, 10 Zoll lang, 7½ Zoll kantig, zu 0,94 Fr.		512 «	73 «
Nayrs (eiserne Klammern)		346 «	48 «
Moos und aufgedrehte Seile		147 «	17 «
Theer		14 «	82 «
Leinwand und Nägel zum Ueberdecken der Fugen		554 «	23 «
102½ Zimmerlingsschichten zum Bearbeiten und Legen des Holzes zu 1 Fr. 64 C.		316 «	81 «
70 Schichten zum Kalfatern der Zimmerung zu 4 Fr. 72 C.		331 «	2 «
		5327 Fr.	67 C.

(pp. 1420 Thlr.)

*) Fuss St. Lambert = 0,2916 M. — 0,295 M.

Die Stolln besitzen gewöhnlich nur kleine Dimensionen, 1,3 M. Höhe und 1 M. Weite, nur wenige wie auf den Concessionen Mornimont, Franière, Basse Marlagne und Auvelais, haben eine Höhe von 1,8 M. und eine Weite von 1,6 M. Die meisten sind unmittelbar im Kohlengebirge angesetzt; nur einer derselben auf der Concession Chaudin macht eine sehr merkwürdige Ausnahme, indem dieser Stolln in einer Höhle im Kohlenkalkstein (calcaire anthraxifère) angesetzt ist, worin sich ein tiefliegender und beständiger Wasserwog befindet.

Im Lehm- und Grandgebirge sind die Stolln in Ziegelmauerung gesetzt.

Die Vorrichtung und der Abbau der Flötze bietet nichts Bemerkenswerthes dar; man führt den Abbau von unten nach oben, d. h. von den Stollnsohlen nach dem Ausgehenden hin, und wenn man tiefere Felder angreift, von der tiefsten Sohle nach dem Stolln hin. Nur selten treten Fälle ein, wo eine andere Abbaumethode angewendet werden muss, so auf der Grube Velaine, wo unmittelbar auf dem Liegenden des Flötzes eine fettige Lettenlage von 2 Zoll Mächtigkeit vorhanden ist, welche von den Arbeitern Speck genannt wird und bei dem steilen Einfallen des Flötzes ein Niedergehen der unterfahrenen Pfeiler veranlasst. Keine Zimmerung ist im Stande, diesem Druck zu widerstehen; die Stolln-Grundstrecke ist durch ein sehr starkes Gewölbe unterstützt. Auf einer solchen Lagerstätte kann der Abbau nur von oben nach unten geführt werden, es werden streichende Strecken vom Schachte aus getrieben und die niedrigen Pfeiler über denselben rückwärts fortgenommen; diese Abbaumethode führt die Namen Rascoyage und Rascoudage.

Die Streckenförderung wurde bis vor kurzem noch allgemein durch Schlepptröge bewirkt, die unmittelbar auf der Sohle ruhten; dann gab man denselben Räder und Laufbretter; seit 2½ Jahren hat man angefangen, Gestänge

von gewalztem Eisen anzuwenden. Diese Schienen sind $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{3}{4}$ Zoll hoch und $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll stark, und ruhen von Metre zu Metre in kleinen Lagen und Stegen; die Räder sind mit 2 Spurkränzen (roues à gorge) versehen.

Auf diesen Schienen fördert ein Schlepper in einer Schicht im Durchschnitt 12000 Kilogr. auf eine Länge von 100 M., die Ladung eines Wagens beträgt 250 — 600 Kilogr.

Auf den früher angewendeten Laufbrettern wurden nur 6000 — 7000 Kilogr. und mit Schlepptrögen 2000 Kilogr. transportirt.

Die Schachtförderung wird mit einfachen und mit Getriebehaspeln, mit Göpeln und mit Dampfmaschinen bewirkt und es werden überall Hanfseile angewendet, welche auch den Ketten sehr vorzuziehen sind, die in Lüttich noch häufig bei der Schachtförderung in Gebrauch gefunden werden.

Dies ergiebt sich aus der nachstehenden Vergleichung der Kosten bei Hanfseilen und bei Ketten:

B a n d s e i l e.

2 Bandseile, jedes 180 Lachter (à 6 F. St. Lambert), wiegen 7070 Pfd. zu 70 C. und halten 2 Jahr 4 Monat	4949 Fr.	— C.
Zinsen dieser Summe à 6 pC. auf 7 Jahr	2078 «	58 «
2 Bandseile gleicher Art, um die ersten nach Verlauf von 2 Jahr 4 Monat zu ersetzen	4949 «	— «
Zinsen dieser Summe à 6 pC. auf 4 Jahr 8 Monat	1385 «	72 «
2 Bandseile gleicher Art, um die letzteren zu ersetzen	4949 «	— «
Zinsen dieser Summe à 6 pC. auf 2 Jahr 4 Monat	692 «	86 «
Summa	19004 Fr.	16 C.

Ketten.

2 Ketten von 180 Lachtern eine jede, auf 1 Lachter gehen 30 Schaken, jede wiegt 1½ Pfd., also 16200 Pfd. zu 67 C.	10854	Fr.	—	C.
Zinsen dieser Summe à 6 pCt. auf 7 Jahr	4558	«	68	«
26 Reparaturen der Kette, jährlich zu 25 Fr., macht auf 7 Jahre . . .	4550	«	—	«
Die Kraft zur Förderung muss bei der Anwendung der Kette um 12 Pferdekräfte grösser seyn, macht 17000 Fr.				
Die Kosten des Brennmaterials werden dadurch täglich um 12 Fr. erhöht, also überhaupt um	25200	«	—	«
Zinsen der Summe von 17000 Fr. zu 6 pC. auf 7 Jahr	7140	«	—	«
	52305	Fr.	68	C.
Davon ist der Werth der Kette nach 7 Jahren abzuziehen mit	3000	«	68	«
bleibt	49302	Fr.	—	C.

und es ist mithin die Förderung mit Bandseilen während 7 Jahre um 30298 Fr. wohlfeiler als mit Ketten, wobei eine Förderteufe von 150 Lachtern (à 6 Fuss St. Lambert), also etwa 128 Preuss. Lachter, vorausgesetzt wird.

5.

Der Bau der Erdrinde nach dem heutigen Standpunkte der Geognosie bildlich dargestellt von Dr. J. Noeggerath und Dr. J. Burkart; nebst Erklärung der bildlichen Darstellung in fünf colorirten Tafeln in grossem Imperial-Format. Bonn, Verlag von Henry und Cohen. 1838. Fol. VI und 47 S.

Bei dem Unterrichte der Geognosie sind bildliche Darstellungen unentbehrlich; die Verhältnisse, welche kennen zu lehren der Zweck dieser Wissenschaft ist, lassen sich nicht aus der Natur in den Hörsaal und in das Lehrzimmer versetzen, und es kann daher die Demonstration, welche sich der unmittelbaren Anschauung der Natur beraubt sieht, nur durch Abbildungen, graphische Darstellungen unterstützt werden. Das Bedürfniss, der Beschreibung, der Rede und Schrift durch Zeichnungen hierbei zu Hülfe zu kommen, ist auch ein allgemeines und immer gefühltes gewesen; specielle Werke und allgemeine Lehrbücher, der Geognosie gewidmet, haben immer diese Zugaben als Mittel leichteren und besseren Verständnisces erhalten. Sie waren aber theils ihrer Form und Grösse wegen, theils ihrem Gegenstande und Zwecke nach wenig geeignet, bei dem Unterrichte die Lagerungs-Verhältnisse der Gebirgsmassen und Formationen in ihren mannigfachen Beziehungen durch eine zusammenhängende Darstellung anschaulich zu machen, und es zeigte sich hier eine Lücke in dem veröffentlichten geognostischen Material, welches gewiss von Lehrern und Lernenden häufig empfunden worden ist.

Diesem Mangel wird durch die bildliche Darstellung des Baues der Erdrinde, welches die Herren Verf. geliefert haben, auf eine sehr vollkommene und dem Bedürfniss entsprechende Weise abgeholfen.

Es sind fünf grosse Blätter, welche unmittelbar an einander schliessen und zusammen eine grosse Wandtafel von 9½ Fuss Länge und 1½ Fuss Höhe bilden, und auf denen sich nicht allein die Aufeinanderfolge des geschichteten und versteinerungsführenden Gebirges mit allen seinen grösseren und kleineren Abtheilungen von den ältesten bis zu den neuesten hinauf, ihre gegenseitigen Lagerungsbeziehungen, sondern auch die räumlichen Verhältnisse der massigen Gebirgsarten, sowohl unter einander, als gegen die geschichteten, die geschichteten versteinerungslosen Gebirgsmassen in einem Maassstabe dargestellt finden, welcher vollkommene Deutlichkeit gewährt und es verstattet hat, die Namen der Gebirgsarten grösserer und kleinerer Abtheilungen in Deutscher, Französischer und Englischer Sprache anzugeben.

Dennoch erlaubte der Raum nicht, die Synonymik so vollständig darin aufzunehmen, wie die Verf. wünschten, und um diese möglichst vollständig zu ergänzen, ist der erläuternde Text dem Bilde beigegeben worden. Derselbe ist die gedrängteste Uebersicht von dem, was als Resultat der geognostischen Forschung in Bezug auf die Lagerungs-Verhältnisse der Gebirgsmassen, ihre Gliederung und Abtheilung betrachtet werden kann, eine Uebersicht, welche nicht allein dem Anfänger das Studium einer oft verwirrenden Mannigfaltigkeit erleichtert, sondern auch dem, welcher weiter in die Wissenschaft eingedrungen ist, ein nützliches und sehr brauchbares Hülfsmittel gewährt, um über das Einzelne den Zusammenhang des Ganzen nicht zu verlieren.

Das System, welches die Geognosie gegenwärtig von den geschichteten und versteinerungsführenden Gebirgs-

genauen zu liefern im Stande ist, beruht vorzugsweise auf genauere Beobachtungen, welche in Mittel-Europa gemacht worden sind. Die grosse Uebereinstimmung, welche die allgemeineren Verhältnisse dieser Massen auch in anderen entferntesten Theilen der Erde, in Nordamerika, an den Abhängen der Andeskette, an dem Himalaya und in dem durch seine jetzt lebenden Fauna von allen übrigen Ländern so sehr abweichenden Australien mit den aus jenen Beobachtungen abstrahirten Typus darbieten, macht es allein möglich, dieser Darstellung die Geltung einer allgemein wissenschaftlichen zu verleihen. Dennoch ist es nothwendig, sich dieser Entwickelung des Systems von vorn herein immer bewusst zu bleiben, damit die Generalisation, welche es einschliesst, keinen den Fortschritten der Wissenschaft nachtheiligen Einfluss gewinne. Diese Tendenz findet sich auf eine sehr glückliche Weise in der bildlichen Darstellung und in dem erläuternden Texte dadurch ausgesprochen, dass die vorzugsweise genau gekannten Lokalitäten in ihrer Zusammensetzung bewahrt, angegeben und zur vergleichenden Uebersicht für die allgemeinere Abtheilung neben einander gesondert gestellt worden sind. Hierdurch ist zu gleicher Zeit der grosse Vortheil gewonnen worden, eine Vorstellung von der mannigfachen Entwickelung der grösseren Abtheilungen des geschichteten Gebirges in den verschiedenen Gebirgssystemen und Beckengebilden zu geben, welche sich dem Anfänger nur mit grossen Schwierigkeiten in allen ihren wichtigen Beziehungen klar machen lässt. Hier sieht er mit einem Blick in dem Bilde die gesetzmässige Folgereihe der grösseren Abtheilungen, die Formationen in allen Theilen desselben wiederholt und dabei die verschiedenartige Ausbildung in ihrem Innern an jedem Orte des Hervortretens, und wird durch eine aufmerksame Betrachtung des Bildes sich besser unterrichten, schneller das wahre Sachverhältniss aufzufassen im Stande seyn,

als es durch eine ausführliche mündliche Darstellung, oder durch die Benutzung literarischer Hülfsmittel möglich wird.

Wenn auf diese Weise sich die bildliche Darstellung an bestimmt beobachtete Thatsachen hält, so bedient sie sich dabei aufs entschiedenste des in ihrem Wesen begründeten Vortheils, keiner Unbestimmtheit, keinem Zweifel Raum zu lassen, sondern mit einer absoluten Bestimmtheit, welche wohl bisweilen über die Gränzen der Wahrnehmungen hinausreichen mag, die Verhältnisse zu bezeichnen. Hierin liegt die Stärke, womit sie vor jeder anderen Art der Darstellungsweise die Eindrücke in dem Lernenden befestigt und die Auffassung erleichtert. Sobald sie aber andererseits das Gebiet der Thatsachen verlässt und idealisirt, Meinungen, Ansichten gewisser Verhältnisse zu bezeichnen bestimmt wird, so bleibt ihr zwar der absolute Charakter der Bestimmtheit, aber nicht mehr zum Vortheil der Sache, der Unterschied zwischen Thatsache und Schlussfolge lässt sich bei ihr gar nicht oder wenigstens nicht in dem Maasse hervorheben, wie es in der mündlichen und schriftlichen Darstellung möglich wird. Dies ist ein Nachtheil, der von dem Wesen bildlicher Darstellung unzertrennlich ist, der sich besonders bei denjenigen Verhältnissen zu erkennen giebt, wo die Erforschung noch zu keinem ganz entschiedenen Resultate gediehen ist. Hier geht dieselbe den Beobachtungen voraus, jedoch verschwindet dieser Nachtheil in der Beziehung, in welcher diese Arbeit als Lehrmittel benutzt werden soll, gegen die daraus entspringenden Vortheile grösstentheils.

Wenn nur erst eine bestimmte Ansicht hervorgerufen und befestigt ist, und dies geschieht durch eine bildliche Darstellung auf eine eminente Weise, so wird es auch leicht seyn, die Gränze zu bezeichnen, bis zu welcher diese Ansicht den Beobachtungen willig folgt, und

zu sie beginnt, über dieselbe hinaus mehr oder weniger sicheren Schlüssen sich anzuvertrauen.

Als Lehrmittel zur Verbreitung richtiger Ansichten geognostischer Verhältnisse verdient die Arbeit des Herrn Verf. alle Anerkennung, und es ist sehr erfreulich, dass ihnen dieselben in einem solchen Maasse von Seiten des Publikums zu Theil geworden ist, dass ihnen schon gegenwärtig die Verpflichtung, eine neue Ausgabe zu veranstalten, obliegt.

Die Ausführung der Lithographie, so wie die Illumination des Bildes ist so, wie sich dieselbe mit Recht von einem Institute erwarten lässt, aus dem schon so treffliche Werke der Art hervorgegangen sind.

6.

Observations on some of the strata between the Chalk and Oxford Oolite in the south-east of England by W. H. Fitton. London 1836. 4. VIII und 298 S. Taf. 19.

Bei der eigenthümlichen Entwickelung, welche die Reihenfolge der Schichten zwischen der Kreide und dem Jura in England und ganz besonders in dem südöstlichen Theile darbietet, die sogenannte Weald-Formation einschliessend, ist es von sehr grosser Wichtigkeit, eine übersichtliche und vollständige Zusammenstellung der geognostischen, petrographischen und petrefaktologischen Verhältnisse derselben zu besitzen; diese verdienstliche Arbeit hat der Verf. in dem vorliegenden Werke — einem besonderen Abdruck aus dem 4ten Bande der 2ten Reihe der Transaktionen der Londoner geol. Gesellschaft — geliefert.

In einem früheren Aufsatze, welchen derselbe in den Annals of philosophy Nov. und Dec. 1824 bekannt gemacht hat, ist die Folgereihe und der Charakter der Schichten beschrieben, welche sich von einem Theile der Küste der Insel Wight und von Dorsetshire unter der Kreide zeigen, und dabei vorzugsweise auf die Stellung und genauere Unterscheidung derjenigen Bildung hingewiesen worden, welche jetzt unter der Benennung «unterer Grünsand» bekannt, früher häufig mit den grünen Schichten unmittelbar unter der weissen Kreide oder mit dem Eisensand an der Küste von Hastings verwechselt worden ist; ausserdem enthält diese Arbeit eine Beschreibung der Weald-Formation, welche unter diesem Namen zuerst von Martin in dem werthvollen Werke über einen Theil von West-Sussex zusammengefasst worden ist.

Der Zweck der jetzt vorliegenden Arbeit besteht darin, die Reihenfolge der Schichten zwischen der Kreide und dem Oxford-Oolith an verschiedenen Punkten des südöstlichen Theiles von England unter einander zu vergleichen, das Vorkommen der Weald-Formation im Innern des Landes aufzusuchen und ihre Begränzungen näher zu bestimmen. Derselbe wird durch die Erläuterung einer Reihe von Durchschnitten erreicht, welche der Verf. selbst mit Genauigkeit untersucht hat, und die an der Küste bei Folkstone beginnen und der Begränzung der Kreide bis zum Meere nordwestlich von Norfolk folgen. Die Lage dieser Punkte wird aus einer geognost. Karte ersichtlich, auf der die 26 näher ausgeführten Profillinien angegeben sind; das weitere Detail der horizontalen Projektion dieser Gebirgsarten wird in die neue Ausgabe der Greenoughschen Karte von England aufgenommen werden, die also wohl bald zu erwarten seyn dürfte. Die betrachtete Reihenfolge der Schichten besteht aus Sand-, Thon- und Kalklagen. Bei den Sand-

liegen ist nicht allein der untere Grünsand und der Hastingssand von einander zu unterscheiden, sondern auch noch eine dritte Sandlage, welche mit grünen Körnern erfüllt ist und unter dem Portlandkalk (Portland-Stone) liegt. Die Thonlagen kommen zwar sehr häufig eingeordnet in diesen Bildungen vor, die Gruppen derselben, der Gault, Wealdthon und Kimmeridgethon treten aber ganz besonders hervor, indem sie Niederungen am Fusse der Gehänge der Kreide, des unteren Grünsandes und des Portlandkalkes bilden und daher der Oberfläche einen sehr bestimmten und eigenthümlichen Charakter verleihen. Die Hauptverschiedenheit, welche aber in dieser Schichtenfolge auftritt, liegt in den Versteinerungen; die Kreide, der Grünsand und der Portlandkalk enthalten zahlreiche und sehr mannigfaltige Arten von Meeresthieren; die Wealdformation dagegen zwar eine grosse Anzahl von Individuen, welche aber verhältnissmässig nur sehr wenigen Species und nur Süsswasserthieren angehören.

Die in den verschiedenen Profillinien näher betrachteten Unter-Abtheilungen sind:

Kreide	Obere Untere Mergel	zahlreiche Species von Meeres-Versteinerungen.
Grünsand	Oberer Gault Unterer	
Weald-Formation	Wealdthon Hastingssand Purbeckschichten	wenige Species von grösstentheils Süsswasser-Versteinerungen.
Theil des Jura oder d. Oolith-Reihe	Portlandkalk Portlandsand Kimmeridge- und Weymouth-Thon und Sand Oxford-Oolith (Coral-rag).	zahlreiche Species von Meeres-Versteinerungen.

Dieselben werden nach ihrer Gesteinszusammensetzung und dem Inhalte ihrer Versteinerungen mit grosser Aus-

führlichkeit beschrieben; geordnet nach den einzelnen Profillinien und zwar:

Kent, Nähe von Folkstone. Hier ist besonders der Grünsand nicht allein in den drei bereits angeführten Unter-Abtheilungen, sondern auch speciell der untere Grünsand in drei kleinere Gruppen getrennt beschrieben, von denen die obere den Lokalnamen Kentish-rag führt. Aus dem Innern von Kent werden die sattelförmigen Ketten zwischen Sevenoaks und Godstone angeführt.

Aus Surrey sind die Profile von Godstone, Mertsham, Reigate, Dorking nach Leith Hill, Guildford, Godalming, Farnham nach Hindhead beschrieben. Aus Hampshire und West-Sussex ist vorzugsweise die Weald-Formation Gegenstand ausführlicher Betrachtungen.

Von der Insel Wight ist besonders ein Theil der Küste von Bembridge Down nach Sandown Bay, von Bonchurch Cove nach Sandown Bay, von Blackgang Chine nach Brook Chine specieller betrachtet, wo die Gränze des Grünsandes und der Wealdformation entblösst ist.

Dorsetshire bietet in den Inseln Purbeck und Portland sehr interessante Gegenstände dar, auch der Theil der Küste wie Lulworth Cove, Man of war Cove zwischen den beiden sogenannten Inseln ist von Wichtigkeit.

Aus Devonshire finden sich Details über Berehead, Whitecliff, Blackdown Hills, welche wegen ihrer schönen Grünsand-Versteinerungen schon seit so langer Zeit bekannt sind.

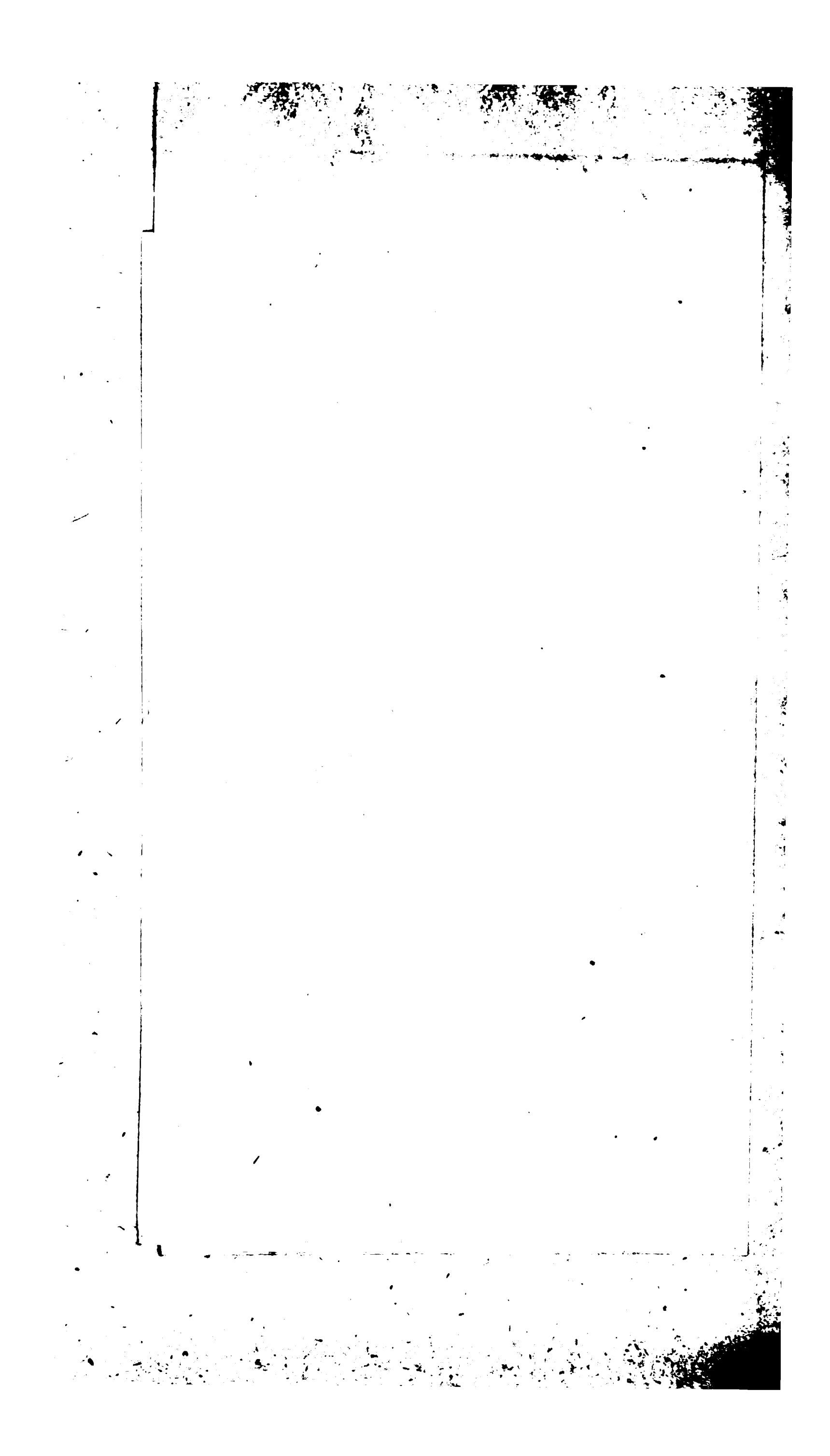
Wiltshire bietet in dem Vale of Wardour, Vale of Varminster, Vale of Pewsey Gegenstände allgemeineren Interesses dar, da hier die Erhebungsthäler zuerst von Buckland beschrieben wurden.

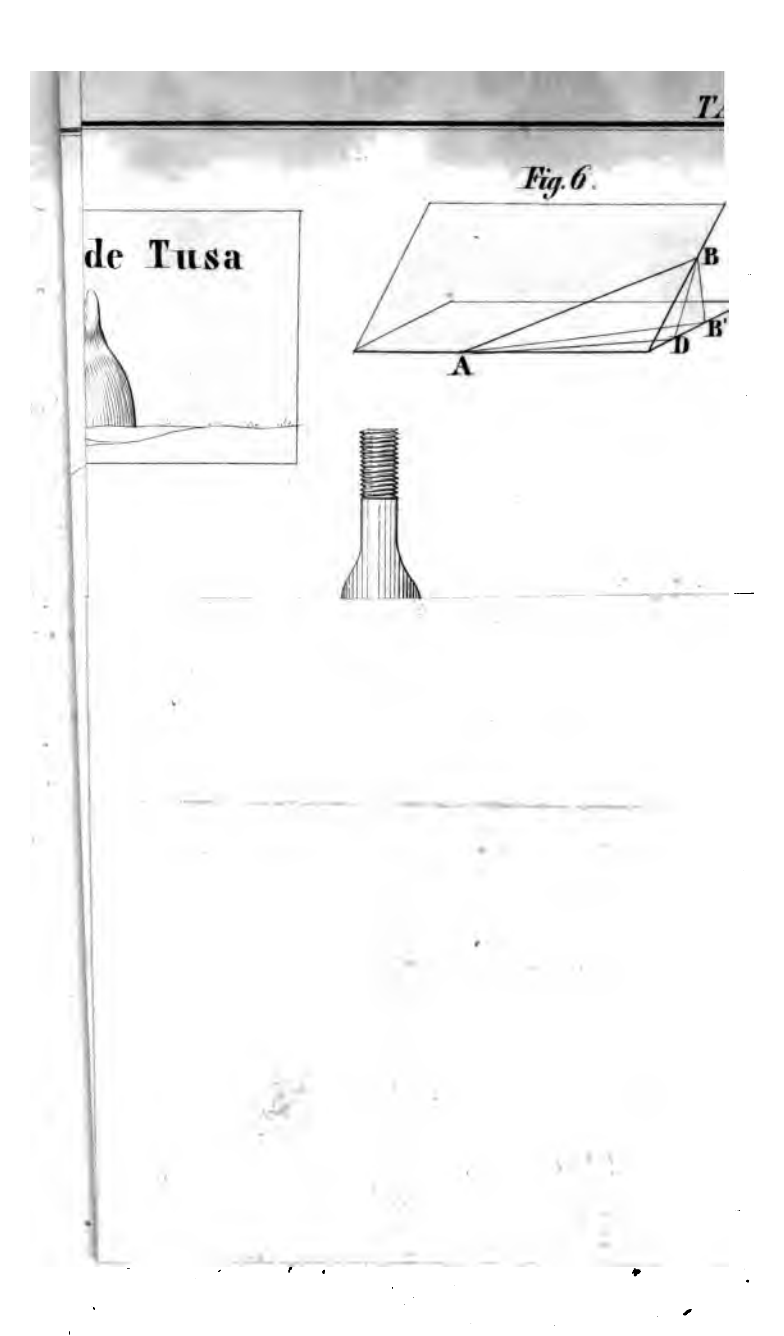
Aus Berkshire, Buckinghamshire, Oxfordshire, Bedfordshire, Cambridgeshire, Norfolk sind ebenfalls lehrreiche Profile angegeben.

Den Beschluss der Arbeit machen einige allgemeine Bemerkungen über die Mächtigkeit der Schichten, welche sehr veränderlich an den verschiedenen Punkten ihres Vorkommens ist, über die Folgeordnung der geologischen Begebenheiten, welche sich unmittelbar aus den beobachteten Thatsachen ergiebt; nicht weniger als dreizehn solcher Begebenheiten werden aufgeführt, die die Bildung dieser Schichtenfolgen bedingt haben; über die örtliche Vertheilung der Schichten, welche zu höchst interessanten Folgerungen Veranlassung giebt; es zeigt sich gerade hierin, von welchem Werthe so genaue Untersuchungen, wie die vorliegende, auch für allgemeinere Fragen sind und wie das Interesse an denselben fortdauernd gesteigert wird, je mehr dieselben in verschiedenen Gegenden vervielfältigt werden; über die Theorie der Wealdformation, wobei auf die Bildungen hingewiesen wird, welche noch gegenwärtig in den grossen Nordamerikanischen Seen, wie Slave Lake, Lake Superior, Lake Erie, vor sich gehen, und Bemerkungen über die sonst bekannte Lokalität dieser Formation daran geknüpft werden, welche sich theils auf die Insel Skye, die Gegend von Boulogne und Beauvais erstrecken und theils die Vergleichungen berücksichtigten, welche in Deutschland, Frankreich, Schonen mit dieser Formation versucht worden sind; endlich über die Schichten unter der Wealdformation.

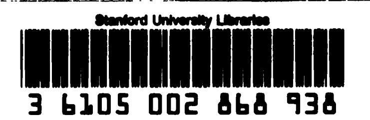
In einem Anhange finden sich Bemerkungen über die auf 14 Tafeln abgebildeten Versteinerungen von J. Sowerby, über die Abbildungen der Pflanzenreste; eine systematische und stratigraphische Liste der Versteinerungen, ein Höhen-Verzeichniss.

Das Ganze bildet einen werthvollen Beitrag zu dem Schatze trefflicher Lokal-Beschreibungen, welche England besitzt, und nicht allein die geognostischen Verhältnisse dieses Landes dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft gemäss erläutern, sondern auch wesentlich dazu beitragen, die Wissenschaft im Allgemeinen zu befördern.





TA
Fig. 6.
de Tusa
B
B'
D
A


Stanford University Libraries
3 6105 002 868 938


ON-CIRCULATING

